92-00360/

**Ministère de l'Agriculture,
des Pêcheries et de l'Alimentation**

**Direction de la recherche
scientifique et technique**

**Cahier d'information
No 125**

DONNÉES SUR LA BIOLOGIE ET LA PÊCHE DE LA PLIE CANADIENNE (*Hippoglossoïdes platessoïdes*) DANS LE NORD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT.

(Divisions 4R et 4S de L'OPANO).

**PAR
GUY OUELLET
ET
CONSTANTIN TREMBLAY**

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation
**Sous-ministériat des pêches
et de l'aquiculture commerciales**

ISBN 2-550-20821-8
Dépôt légal - 2e trimestre 1990
Bibliothèque nationale du Québec

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ iii

ABSTRACT v

LISTE DES TABLEAUX vi

LISTE DES FIGURES viii

INTRODUCTION 1

HISTORIQUE ET DESCRIPTION DE LA PÊCHE 3

MATÉRIEL ET MÉTHODES 5

1. ÉCHANTILLONNAGE SCIENTIFIQUE 5

2. ÉCHANTILLONNAGE DE LA PÊCHE COMMERCIALE 6

CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES 8

1. DISTRIBUTION DE L'ESPÈCE DANS LE NORD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT: 8

a) Distribution géographique 8

b) Distribution bathymétrique 9

c) Espèces associées 9

2. STRUCTURE DE LA POPULATION: 10

a) Composition en taille 10

b) Composition en âge 12

c) Rapport des sexes 15

TABLE DES MATIÈRES (suite)

3.	CROISSANCE ET MORTALITÉ:		15
	a)	Description de la croissance dans le nord du golfe du Saint-Laurent	15
	b)	Comparaison de la croissance entre le nord du golfe du Saint-Laurent et d'autres régions de l'Atlantique nord-ouest	17
	c)	Mortalité	18
4.	RELATION LONGUEUR-POIDS		19
5.	BIOMASSE ET ABONDANCE		21
CARACTÉRISTIQUES DE LA PARTIE EXPLOITÉE DU STOCK			23
1.	STRUCTURE DE TAILLE PAR ENGIN DE PÊCHE		23
2.	STRUCTURE D'ÂGE PAR ANNÉE		24
CONCLUSION			26
REMERCIEMENTS			28
BIBLIOGRAPHIE			29

RÉSUMÉ

Dans le nord du golfe du Saint-Laurent (divisions 4R et 4S de l'OPANO), la plie canadienne (Hippoglossoides platessoides) se concentre principalement dans 4 secteurs: la côte ouest de Terre-Neuve, le secteur de Sept-Îles, la pointe est de l'Île d'Anticosti et un secteur de la Côte-Nord entre la pointe de Natashquan et le Cap Whittle. La plie canadienne se concentre surtout sur des fonds de moins de 200 m, distribution similaire à ce que l'on observe dans le sud du golfe et sur les Grands Bancs.

La taille moyenne et l'âge moyen de la plie canadienne dans le nord du golfe diminuent entre 1976 et 1981. Les femelles sont en moyenne plus grandes et plus âgées que les mâles. La croissance est similaire pour les mâles et les femelles jusqu'à l'âge de 5 ans. Elle est ensuite ralentie chez les mâles à cause de la maturation plus hâtive de leurs gonades. Ce phénomène est observé dans toutes les régions de l'Atlantique nord-ouest. Les taux de croissance sont similaires dans le nord (4RS) et le sud (4T) du golfe. Les taux de croissance à l'extérieur du golfe sont différents et en général inférieurs, sauf pour un secteur (3O) des Grands Bancs.

La mortalité totale a augmenté entre 1977 et 1981 et est plus élevée chez les mâles.

La relation longueur-poids est différente entre les mâles et les femelles à partir d'une longueur de 30 cm environ, suite à la maturation des gonades chez les femelles qui les rend plus lourdes que les mâles.

La biomasse du stock de plie canadienne du nord du golfe est demeurée assez stable entre 1976 et 1979, alors que le nombre d'individus a augmenté substantiellement. Ceci indique une disparition graduelle des individus les plus âgés de la population et une arrivée assez importante de jeunes individus. Un taux élevé de pêche pourrait expliquer cette diminution de l'abondance des gros individus.

Les tailles moyennes des plies canadiennes pêchées par les chalutiers à morue et par les chalutiers à crevette sont différentes. Dans la pêche à la morue, la taille moyenne des plies canadiennes diminue entre 1978 et 1982, tandis qu'elle est stable dans la pêche à la crevette.

ABSTRACT

The American plaice (Hippoglossoides platessoides) of the northern part of the Gulf of St. Lawrence (NAFO Divisions 4R-S) is most abundant in 4 areas: the western shore of Newfoundland, the Seven Islands area, the east point of Anticosti Island and along the North Shore between Pointe de Natashquan and Cape Whittle. It is mostly found at depths less than 200 m, which is similar to the southwestern part of the Gulf and to the Grand Bank.

The mean length and the mean age for the American plaice population of the northern part of the Gulf of St. Lawrence is decreasing from 1976 to 1981. The mean length and the mean age are larger for females than for males. Both sexes maintain a similar growth rate up to the fifth year. Beyond this age, males grow more slowly than females due to their earlier maturation.

Growth rates are similar within the Gulf (NAFO Divisions 4R-S and 4T) and are larger than those outside of the Gulf, except for the NAFO Division 3O on the Grand Bank.

Total mortality has been increasing from 1977 to 1981 and was larger for males.

The length-weight relationship is different for males and females beyond 30 cm of length.

Stock biomass has been fairly stable in the northern part of the Gulf between 1976 and 1979, but the population numbers have increased considerably. This means that the older members of the population are gradually disappearing and are replaced by a large number of young individuals. This could be explained by a high rate of fishing.

Most landings of American plaice in the northern Gulf of St. Lawrence are by-catches of shrimp trawlers and cod trawlers. Mean length of plaice landed in these two fisheries is different.

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1:	Débarquements (en tonnes métriques) de plie canadienne dans le golfe du Saint-Laurent de 1960 à 1985	31
TABLEAU 2:	Répartition des captures (%) de plie canadienne dans le golfe du Saint-Laurent, selon l'espèce recherchée	32
TABLEAU 3:	Répartition des captures (%) de plie canadienne dans le golfe du Saint-Laurent, selon l'engin de pêche utilisé	35
TABLEAU 4:	Débarquements (en tonnes métriques) de plie canadienne, par province, dans le golfe du Saint-Laurent de 1960 à 1985	38
TABLEAU 5:	Distribution bathymétrique de la plie canadienne dans différentes régions de l'Atlantique nord-ouest	40
TABLEAU 6:	Longueurs moyennes (cm) de la plie canadienne des divisions 4R et 4S de l'OPANO observées lors des missions scientifiques des printemps 1976 à 1979	41
TABLEAU 7:	Longueurs moyennes (cm) de la plie canadienne en fonction de la profondeur, au printemps (missions de 1976, 1977, 1978 et 1979) et en automne (missions de 1977 et 1981), pour les divisions 4R et 4S de l'OPANO	42
TABLEAU 8:	Résultats du test de Kolmogorov-Smirnov, comparant les distributions de fréquences de taille de la plie canadienne selon la profondeur, la saison ou la division OPANO	43

LISTE DES TABLEAUX (suite)

TABLEAU 9 :	Longueurs moyennes et âges moyens de la plie canadienne des divisions 4R et 4S de l'OPANO, entre 1977 et 1981 (missions scientifiques du printemps et de l'automne)	44
TABLEAU 10:	Rapports des sexes de la plie canadienne des divisions 4R et 4S de l'OPANO, entre 1977 et 1981 (missions scientifiques du printemps et de l'automne)	45
TABLEAU 11:	Longueurs moyennes à l'âge et poids moyens à l'âge pour la plie canadienne du nord du golfe du Saint-Laurent observés lors des missions scientifiques de 1977, 1978, 1979 et 1981 (printemps et automne)	46
TABLEAU 12:	Équations de von Bertalanffy décrivant la croissance de la plie canadienne dans différentes régions de l'Atlantique nord-ouest	47
TABLEAU 13:	Biomasse, abondance et rapport biomasse-abondance (B:A) pour la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent, obtenus lors des missions scientifiques des printemps 1976 à 1979	48
TABLEAU 14:	Longueurs moyennes par engin de pêche, pour la plie canadienne dans les débarquements commerciaux de 4RS entre 1979 et 1982	49
TABLEAU 15:	Longueurs moyennes et âges moyens pour la plie canadienne dans les débarquements commerciaux de 4RS, entre 1978 et 1982	50

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1:	Carte illustrant les divisions de l'OPANO (tiré de NAFO, 1984, Statistical Bulletin, Vol. 34)	51
FIGURE 2:	Distribution et abondance de la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent au printemps, entre 1976 et 1979	52
FIGURE 3:	Distribution et abondance de la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent en automne, en 1977 et 1981	53
FIGURE 4:	Distributions des fréquences de taille de la plie canadienne dans les divisions 4R et 4S de l'OPANO, observées lors des missions scientifiques des printemps 1976 à 1979	54
FIGURE 5:	Distributions des fréquences d'âge de la plie canadienne dans la division 4R de l'OPANO, observées lors des missions scientifiques de 1977, 1978, 1979 et 1981 (printemps et automne)	55
FIGURE 6:	Distributions des fréquences d'âge de la plie canadienne dans la division 4S de l'OPANO, observées lors des missions scientifiques de 1977, 1978, 1979 et 1981 (printemps et automne)	56
FIGURE 7:	Courbes de croissance de von Bertalanffy pour la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent	57
FIGURE 8:	Courbes de croissance de la plie canadienne dans différentes régions de l'Atlantique nord-ouest	58

LISTE DES FIGURES (suite)

FIGURE 9 :	Estimations de la mortalité totale (Z) de la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent, établies à partir des échantillons scientifiques de 1977, 1978, 1979 et 1981 (printemps et automne)	59
FIGURE 10:	Relation longueur-poids pour la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent	60
FIGURE 11:	Distributions des fréquences de taille de la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent par engin de pêche, de 1978 à 1982	61
FIGURE 12:	Distributions des fréquences d'âge de la plie canadienne dans les débarquements commerciaux de 4RS, de 1978 à 1982	62

INTRODUCTION

La plie canadienne (Hippoglossoides platessoides) (Fabricius, 1780) est une espèce sub-arctique assez commune dans l'Atlantique nord-ouest. Son aire de distribution s'étend de Cape Cod jusqu'au sud du Labrador (Powles, 1965). Les statistiques de pêche (ICNAF, 1962-1980 et NAFO, 1981-1987) montrent que cette espèce est abondante surtout sur les Grands Bancs (divisions 3LNO de l'OPANO[1]), dans le sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (division 4T) et sur la partie est du plateau néo-écossais (division 4V) (figure 1).

Ces différents stocks de plie canadienne sont très bien documentés. Pitt, entre autres, a étudié les stocks des sous-régions 2 et 3 (e.g. Pitt, 1966, 1967, 1973, 1975). Powles (1965, 1967, 1969) et Beacham (1982) ont étudié le stock du sud-ouest du golfe du Saint-Laurent (4T) et Minet (1973) et Beacham (1982) ont publié des données sur la plie canadienne du plateau néo-écossais (4V) (figure 1).

Dans le nord du golfe du Saint-Laurent (divisions 4RS de l'OPANO), les débarquements de plie canadienne ont fortement augmenté à la fin des années 60. Cependant, aucune étude n'avait été réalisée sur la biologie et l'abondance de ce stock pour en établir les modalités d'exploitation. Devant ce manque de données, la Direction de la recherche scientifique et technique du MAPAQ[2] a effectué à partir de 1976 des croisières scientifiques pour connaître la distribution, la structure et l'importance de différents stocks de poissons démersaux du nord du golfe. De plus, les débarquements commerciaux provenant de ces divisions ont été échantillonnés à compter de 1978 pour caractériser la partie exploitée de ces stocks.

Les résultats de ces recherches font l'objet du présent rapport. Celui-ci traite entre autres, de la distribution géographique et bathymétrique de la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent, de la

---

1 Organisation des Pêches de l'Atlantique Nord-Ouest.
2 Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

composition en taille et en âge de cette population, ainsi que des taux de croissance et de mortalité.

Ce travail renferme aussi une évaluation sommaire de la biomasse et de l'abondance de cette espèce dans le nord du golfe. Cette évaluation pourra servir ultérieurement à établir une saine gestion de la pêche, même s'il n'existe pas actuellement de réglementation des prises pour ce stock, cette pêche étant maintenue par les prises accessoires des chalutiers à morue et à crevette.

HISTORIQUE ET DESCRIPTION DE LA PÊCHE

Dans le golfe du Saint-Laurent, la pêche à la plie canadienne a débuté en 1947 avec l'apparition des premiers chalutiers hauturiers (Powles, 1965). Les débarquements ont augmenté jusqu'au milieu des années 60 et se sont maintenus entre 8 000 et 12 000 tonnes jusqu'en 1985 (tableau 1). Pendant la majeure partie des années 60 (de 1960 à 1968), plus de 90% des captures de plie canadienne du golfe provenaient de la division 4T de l'OPANO. À partir de 1968, les prises ont fortement augmenté dans le nord du golfe (divisions 4RS), particulièrement dans la division 4R (tableau 1), et la proportion des débarquements provenant de cette région (4RS) a varié entre 14 et 31% depuis ce temps.

Il n'existe pas de pêche dirigée vers la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent (divisions 4RS), contrairement à ce qu'on observe dans le sud du golfe (division 4T) où de 20 à 50% des captures proviennent d'une pêche dirigée vers cette espèce (tableau 2). Il peut cependant y avoir, selon les années, un peu de pêche dirigée vers la plie canadienne dans le nord du golfe, mais elle se pratiquerait à la fin de la saison lorsque les contingents de morue sont atteints (Lussiaà-Berdou et al., 1983). Dans les divisions 4R et 4S, la majeure partie (de 40 à 90%) des captures de plie canadienne est prélevée comme prises accessoires par les chalutiers à morue. Une autre portion des débarquements dans le nord du golfe provient des prises accessoires de la pêche à la crevette (tableau 2).

Traditionnellement, la plie canadienne est capturée dans le nord du golfe, surtout à l'aide des chaluts de fond, alors que dans le sud du golfe, les prises sont réparties de façon à peu près égale entre le chalut de fond et la seine danoise (tableau 3). Cependant, depuis quelques années, l'importance relative du chalut de fond a beaucoup diminué dans le nord du golfe alors que se développaient les pêches au filet maillant dans 4R et à la palangre dans 4R et dans 4S.

Dans le nord du golfe du Saint-Laurent, la presque totalité des captures québécoises de plie canadienne provient de la division 4S de

l'OPANO (tableau 4). Dans cette division, les débarquements se font surtout dans les Provinces Maritimes et au Québec, cette dernière province étant la plus importante. Dans la division 4R, depuis 1971, plus de 90% des prises sont faites par la province de Terre-Neuve. Avant cette date, les débarquements par cette province étaient à peu près équivalents à ceux des Maritimes et du Québec.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. ÉCHANTILLONNAGE SCIENTIFIQUE:

Toutes les données d'échantillonnage scientifique utilisées dans ce travail proviennent des missions d'estimation de la biomasse des poissons démersaux du nord du golfe du Saint-Laurent. Ces croisières, réalisées par la Direction de la recherche du MAPAQ, ont été effectuées annuellement entre 1976 et 1979, et en 1981, à bord du navire E.P. le Québécois. Ces différentes missions ont eu lieu au printemps ou à l'automne telles que décrites dans le tableau ci-dessous:

SAISON	DATE
Printemps	Mai-juin 1976
	Mai-juin 1977
	Mai-juin 1978
	Mai-juin 1979
Automne	Septembre-octobre 1977
	Août-septembre 1981

Ces missions couvraient les divisions 4R, 4S et la sous-division 3Pn de l'OPANO. Seules les données provenant des divisions 4R et 4S ont été utilisées pour les fins de cette étude, même si quelques résultats concernant la sous-division 3Pn sont aussi présentés dans les figures 1 et 2.

L'échantillonnage en mer, du type aléatoire stratifié, a été exécuté suivant le schéma de stratification décrit par Lussiaà-Berdou (1977), dont les limites principales sont les isobathes de 100, 200, 300 et 400 m. Ce type d'échantillonnage permettait de visiter environ 80 stations par croisière, ce qui représente une moyenne d'environ une station par 350 milles carrés.

L'engin de pêche employé était un chalut de fond commercial Yankee 41,5 modifié par l'addition d'un cul de chalut constitué d'un maillage

de 40 mm. À chacune des stations échantillonnées, on effectuait un trait de chalut de 30 minutes à une vitesse moyenne de 3 noeuds. On y enregistrait aussi les données physiques suivantes: position et profondeur au début et à la fin du trait, température de la colonne d'eau à l'aide d'un bathythermographe à sonde perdue (X.B.T.), température de surface à l'aide d'un thermomètre, vitesse et direction des vents ainsi que les conditions atmosphériques.

Quand le trait de chalut était terminé, on remontait l'engin sur le pont du navire et son contenu était déversé dans un parc de triage. On mesurait le poids total (en kg) des captures de chaque espèce. On prélevait ensuite un sous-échantillon de plie canadienne où l'on déterminait le sexe de chaque individu, leur longueur totale au millimètre près et leur poids au gramme près. On prenait aussi un échantillon de 5 otolithes par classe de un centimètre par sexe pour la détermination de l'âge.

Chaque otolithe prélevé sur les plies canadiennes a été coupé en 2 sections, brûlé, monté sur lame et meulé selon la technique décrite par Johnson (non publiée) avant d'être lu par 3 personnes différentes pour en déterminer l'âge.

2. ÉCHANTILLONNAGE DE LA PÊCHE COMMERCIALE:

L'échantillonnage des captures commerciales de plie canadienne du nord du golfe du Saint-Laurent provenait principalement de 2 types d'engins de pêche, le chalutier à crevette et le chalutier à morue. Il était effectué à partir des ports de pêche de Rivière-au-Renard, Matane et Mingan.

Cet échantillonnage au débarquement a été en opération de 1978 jusqu'à 1982. Il avait pour but d'accumuler des séries historiques de données de longueur et d'âge, afin de posséder les bases nécessaires pour une gestion ultérieure de ce stock. Ces données ont servi également à déterminer certaines caractéristiques biologiques du stock.

Cet échantillonnage, réalisé en grande partie par les techniciens présents dans les ports de débarquements, consistait en une récolte de données de longueur, arrondies au centimètre le plus près, provenant de 300 à 500 individus par sexe, par type d'engin de pêche et par mois, et cela, à partir des 3 sites de débarquements différents. De plus, on effectuait sur une base semestrielle une récolte de 5 otolithes par classe de un centimètre par sexe. Ce prélèvement d'otolithes s'accompagnait de la mesure de la longueur totale du poisson au millimètre près et de son poids au gramme près.

CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES

1. DISTRIBUTION DE L'ESPÈCE DANS LE NORD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT:

a) DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE:

Nous avons établi des cartes de distribution de la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent (figures 2 et 3), à partir des rendements obtenus lors des missions d'estimation des stocks de poissons démersaux. La figure 2, présentant la distribution de l'espèce au printemps, a été obtenue à partir des rendements moyens observés dans les missions de mai-juin 1976 à 1979. Les rendements à l'automne présentés à la figure 3 ont été calculés à partir des données récoltées lors de la mission de septembre-octobre 1977 et celle d'août-septembre 1981.

À la fin du printemps, la distribution de la plie canadienne est relativement uniforme dans le nord du golfe (figure 2). Il y a cependant quelques zones où les concentrations sont plus élevées. La première de ces zones couvre toute la côte ouest de Terre-Neuve entre les parallèles 48 ° et 51 °N. Le 2^{e} secteur de forte concentration longe la moyenne Côte-Nord au Québec, à partir de Pointe-des-Monts jusqu'à la pointe nord-ouest de l'Île d'Anticosti, soit entre les méridiens 67 ° 27 et 64°W. Les 2 autres secteurs où on retrouve des fortes concentrations de plie canadienne au printemps sont: la pointe est de l'Île d'Anticosti autour du parallèle 49 °N et entre les méridiens 60 ° 40' et 62 ° 15'W, et une petite zone le long de la Côte-Nord, autour du parallèle 50 °N et entre les méridiens 60 ° et 61 ° 30'W (figure 2).

Au début de l'automne nous retrouvons toujours des zones de fortes concentrations le long de la côte ouest de Terre-neuve et le long de la moyenne Côte-Nord dans le secteur de Sept-Îles (figure 3). Au nord de l'Île d'Anticosti, il y a un secteur, entre les méridiens 62 ° et 63 ° 20'W, où les concentrations sont plus éle-

vées qu'au printemps. Les autres secteurs ont été peu visités lors des croisières d'automne et on ne peut donc pas conclure sur la distribution de la plie canadienne dans le nord du golfe en automne.

b) DISTRIBUTION BATHYMÉTRIQUE:

La plie canadienne peut vivre à des profondeurs variant entre 35 et 715 m (Leim et Scott, 1966). Dans le nord du golfe du Saint-Laurent, nous avons retrouvé des individus de cette espèce entre 22 et 430 m de profondeur. Cependant, les fortes concentrations de plie canadienne ne sont observées qu'à l'intérieur de l'isobathe de 200 m (figures 2 et 3).

Le tableau 5 compare les profondeurs où on retrouve des fortes concentrations de plie canadienne dans différentes régions de l'Atlantique nord-ouest. Au printemps, on observe que la plie canadienne du nord du golfe (divisions 4RS) se concentre aux mêmes profondeurs que celle du sud du golfe (4T) (Powles, 1965), celle du Banc Saint-Pierre (3Ps) et celle du sud des Grands Bancs (3NO) (Pitt, 1966, 1967). Par contre, la plie canadienne retrouvée au large des côtes du Labrador et de Terre-Neuve (divisions 2J et 3 KL) se concentre à des profondeurs supérieures à 200 m (Pitt, 1966, 1967). En été (ou au début de l'automne), les distributions bathymétriques dans les différentes régions sont à peu près similaires à celles du printemps (tableau 5). Au nord-est des Grands Bancs (division 3L), la plie canadienne effectue une remontée pour se concentrer à des profondeurs inférieures à 150 m, semblables à ce qu'on retrouve dans la partie sud des Grands Bancs (3NO) (Pitt, 1966, 1967) et dans le golfe du Saint-Laurent (4RST).

c) ESPÈCES ASSOCIÉES:

Tremblay et Axelsen (1981), Lafleur et Lussiaà-Berdou (1982) ont étudié les distributions bathymétriques des principales espèces commerciales associées au flétan du Groenland (Rein-

hardtius hippoglossoides) et à la plie grise (Glyptocephalus cynoglossus). Ces travaux permettent de distinguer 2 groupes d'espèces. En grande profondeur (supérieure à 200 m), on retrouve le flétan du Groenland, la plie grise, le sébaste (Sebastes sp.) et la crevette nordique (Pandalus borealis). Le 2e groupe d'espèces se concentre en eau moins profonde (0 à 200 m) et est constitué de la plie canadienne et de la morue (Gadus morhua)

2. STRUCTURE DE LA POPULATION:

a) COMPOSITION EN TAILLE:

Les distributions des fréquences de taille de la population de plie canadienne du nord du golfe entre 1976 et 1979 sont présentées à la figure 4.

Dans 4R et dans 4S, pour toute la période étudiée, la majeure partie de la population mâle se concentre entre 20 et 40 cm de longueur. Par contre, la longueur modale diminue entre 1976 et 1979. Dans 4R, elle passe de 30 cm à 24 cm, et dans 4S, de 26 et 30 cm en 1976, à 20 cm en 1979 (figure 4). Pour les femelles, on retrouve la majorité des individus entre 20 et 60 cm dans la division 4R, et dans 4S, entre 20 et 55 cm. Comme pour les mâles, la taille où l'abondance des femelles est maximale diminue entre 1976 et 1979. Dans 4R, elle passe de 38 cm à 22 cm, et dans 4S, de 26 cm à 20 cm. Dans la division 4S, on peut observer aussi une forte proposition de petits individus de taille inférieure à 20 cm, particulièrement en 1977, 1978 et 1979.

De façon générale la taille moyenne de la plie canadienne a diminué entre 1976 et 1979 (tableau 6). Dans 4R, la longueur moyenne pour les mâles et pour les femelles s'est fortement abaissée entre 1976 et 1978, pour ensuite augmenter légèrement en 1979. La longueur moyenne pour la population totale de 4R (mâles, femelles et petits individus au sexe indéterminé) est passée de 35,6 cm en 1976, à 28,7 cm en 1978 et 29,7 cm en 1979. Dans

4S, la taille moyenne de la population mâle de plie canadienne a peu varié au cours des 4 années d'échantillonnage. Pour les femelles, la longueur moyenne a diminué en 1977, est restée stable en 1978 et a augmenté en 1979 pour atteindre le même niveau qu'en 1976. Dans 4S, étant donné la forte proportion de petits individus de sexe indéterminé (figure 4), la taille moyenne de la population totale a diminué sur toute la période étudiée. Elle est passée de 28,9 cm en 1976, à 26,7 cm en 1977 et 1978, et à 23,8 cm en 1979 (tableau 6). Comme nous le verrons plus loin, ces diminutions de taille moyenne sont le reflet d'une augmentation du recrutement pendant les années où nous avons échantillonné.

On peut observer au tableau 6 que, pour les 2 divisions que nous avons étudiées (4R et 4S), la taille moyenne des femelles est toujours supérieure à celle des mâles. Beacham (1982), qui a étudié les populations de plie canadienne des divisions 4T, 4Vn, 4Vs, 4W et 4X, obtient un résultat similaire. Beacham (1982) montre aussi que la population mâle et femelle de plie canadienne de 4T a une taille moyenne inférieure à la plie des autres divisions qu'il a étudiées. Selon cet auteur, cette différence s'expliquerait par le fait que la plie habitant des eaux plus chaudes a des taux de croissance plus élevés que celle habitant des eaux plus froides. Les longueurs moyennes que nous avons observées dans le nord du golfe (tableau 6) sont cependant supérieures à celles que Beacham (1982) rapporte pour le sud du golfe (4T) et sont similaires à celles qu'il rapporte pour l'extérieur du golfe (4VWX). Ceci n'est probablement pas dû à des températures de l'eau plus élevées dans le nord du golfe, mais plutôt à des différences dans la sélectivité des engins de pêche utilisés.

Le tableau 7 présente la taille moyenne de la plie canadienne des divisions 4R et 4S en fonction de la profondeur. On peut observer comme précédemment (tableau 6), que la longueur moyenne des plies femelles est toujours plus grande que celle des plies mâles, quelle que soit la profondeur, la saison ou la division OPANO. Dans la division 4R, on remarque que les plies cana-

diennes, mâles et femelles, sont plus grandes dans la strate bathymétrique de 0 à 200 m, au printemps comme en automne. Dans la division 4S, au printemps, on retrouve une situation contraire, les plies, mâles et femelles, étant plus grandes aux profondeurs supérieures à 200 m. Par contre, en automne dans la division 4S, les plies canadiennes mâles ont une taille moyenne plus élevée dans l'étage bathymétrique supérieur (0-200 m) tandis que la longueur moyenne des femelles est plus grande dans l'étage bathymétrique inférieur (200 m et plus).

Nous avons appliqué un test de Kolmogorov-Smirnov à 2 échantillons sur des distributions de fréquence de longueur de la plie canadienne (sexes regroupés) afin de vérifier l'hypothèse de l'indépendance entre la taille des individus et d'autres facteurs tels la profondeur, la saison ou la division OPANO. Les résultats de ces tests sont présentés au tableau 8. En général, les distributions de fréquence de taille diffèrent de façon significative d'un étage bathymétrique à l'autre, d'une saison à l'autre, ou d'une division à l'autre. Il y a quelques exceptions comme dans la division 4R au printemps et dans la division 4S en automne où il n'y a pas de différence significative entre les distributions de fréquences de taille de chacun des étages bathymétriques (0-200 m et plus de 200 m). On retrouve aussi des distributions de fréquences de taille similaires en grande profondeur (plus de 200 m), dans les 2 divisions OPANO étudiées (4R et 4S), au printemps et en automne.

b) <u>COMPOSITION EN ÂGE</u>:

Les distributions des fréquences d'âge pour la plie canadienne du nord du golfe entre 1977 et 1981 sont présentées à la figure 5 pour la division 4R de l'OPANO et à la figure 6 pour la division 4S. Ces distributions proviennent des missions d'estimation de la biomasse des poissons démersaux réalisées en 1977, 1978, 1979 et 1981, au printemps ou à l'automne. Les âges ont été déterminés par la lecture des anneaux de croissance des otolithes. En 1977, pour tout le nord du golfe (échantillonnages scientifiques

et au débarquement), 408 otolithes ont été lus, 393 otolithes ont été lus en 1978, 596 otolithes en 1979 et 627 otolithes en 1981.

En général, les distributions des fréquences d'âge pour chaque division et pour chaque sexe sont assez semblables d'une année à l'autre. Dans la division 4R, entre 1977 et 1981, l'âge des plies canadiennes femelles échantillonnées variait entre 3 et 24 ans avec la majorité des individus entre 4 et 9 ans (figure 5). Le mode principal était à 5 ans en 1977, 6 ans en 1978, 5 ans et 7 ans en 1979 et 8 ans en 1981. Pour les mâles de la même division, la population s'échelonnait entre 3 et 18 ans avec la plus grande proportion des individus entre 5 et 9 ans. Le mode principal était à 7 et 8 ans en 1977, 7 ans en 1978 et 1979, et 6 ans en 1981.

Dans la division 4S, l'âge des plies femelles variait entre 3 et 20 ans, la majorité des individus étant entre 4 et 7 ans (figure 6). Dans les 4 années d'échantillonnage (1977, 1978, 1979 et 1981), le mode principal pour les plies femelles de 4S était toujours à 5 ans. Dans la même division, l'âge des mâles de la population de plies canadiennes s'étendait de 3 ans à 15 ans, sauf en 1977 où on a observé des individus pouvant aller jusqu'à 21 ans. La majeure partie de cette population se retrouvait entre 4 et 8 ans. Le mode principal était à 5 ans en 1977 et 1979, et à 6 ans en 1978 et 1981.

Le tableau 9 présente les longueurs moyennes et les âges moyens pour les plies canadiennes échantillonnées lors des croisières d'échantillonnage, du printemps ou de l'automne, de 1977, 1978, 1979 et 1981. Les longueurs moyennes présentées au tableau 9 sont en général légèrement inférieures à celles présentées au tableau 6. Dans le tableau 9, la population des petits individus au sexe indéterminé a été partagée entre la population mâle et la population femelle, ce qui n'était pas le cas dans le tableau 6 où les indéterminés n'étaient inclus que dans la population totale.

On peut observer au tableau 9 que la longueur moyenne des femelles est toujours nettement supérieure à celle des mâles de la même division. L'âge moyen des femelles est aussi généralement plus élevé que celui des mâles, sauf dans la division 4S en 1977 et 1978 où il est égal ou légèrement inférieur. Beacham (1982) a obtenu aussi des longueurs moyennes et des âges moyens supérieurs pour les plies femelles dans toutes les divisions qu'il a étudiées (divisions 4T, 4Vn, 4Vs, 4W et 4X de l'OPANO). Ces observations peuvent être reliées à la maturité sexuelle qui se produit beaucoup plus tôt chez les mâles (4 à 6 ans selon les régions) que chez les femelles (8 ans et plus selon les régions) (Powles, 1965; Pitt, 1966). Donc, dans les années suivant la maturité, le taux de croissance des mâles est inférieur à celui des femelles à cause d'une utilisation partielle de l'énergie dans le développement des gonades au dépens de la croissance en taille (Pitt, 1967; Minet, 1973).

Dans la division 4R, entre 1977 et 1979, l'âge moyen des plies canadiennes oscille autour de 7 ans pour les mâles et autour de 8 ans pour les femelles (tableau 9). En 1981 cependant, l'âge moyen diminue de façon assez substantielle à 6,1 ans pour les mâles et 6,6 ans pour les femelles. Dans la division 4S, l'âge moyen des plies mâles et femelles se maintient autour de 6,5 ans pendant toute la période d'étude. Donc, les plies canadiennes, mâles et femelles, qui étaient en moyenne plus grandes et plus âgées dans la division 4R entre 1977 et 1979, deviennent plus petites et plus jeunes en 1981 par rapport à la division 4S. Cette diminution de l'âge moyen et de la longueur moyenne en 1981 dans la division 4R est due à l'apparition d'un nombre assez important d'individus de 3 ans dans cette division (figures 5 et 6).

Enfin, on peut comparer les âges moyens que nous avons obtenus pour les divisions 4R et 4S (tableau 9) avec ceux que présentent Beacham (1982) pour les autres divisions de la sous-région 4 de l'OPANO. En général, pour les mâles et pour les femelles, nous avons trouvé dans 4R et 4S des âges moyens similaires à ce que Beacham (1982) a observé dans les divisions 4Vn, 4Vs et 4W,

et légèrement supérieurs à ce qu'il a observé dans 4T et dans 4X. Cependant, le fait que nous ayons utilisé des engins de pêche différents ne nous permet pas de pousser ces comparaisons plus à fond.

c) RAPPORT DES SEXES:

Nous avons calculé le rapport des sexes (mâles/femelles) pour la population de plie canadienne du nord du golfe du Saint-Laurent entre 1977 et 1981. Nous présentons ces rapports par division OPANO (4R et 4S) et pour l'ensemble de la région (4RS) (tableau 10).

En moyenne, le rapport des sexes est beaucoup plus près du rapport 1:1 dans la division 4R (1:1,1) que dans la division 4S (1:1,5). Les 2 divisions regroupées (4RS) présentent un rapport des sexes moyen de 1:1,3. Nous avons appliqué un test du chi-carré ($\chi 2$) sur les données du tableau 10. Nous avons trouvé que, à l'intérieur de chaque division, le rapport des sexes ne différait pas significativement d'une année à l'autre. Le test nous donne aussi que, pour chaque année, le rapport des sexes ne diffère pas de façon significative entre les divisions 4R et 4S.

3. CROISSANCE ET MORTALITÉ:

a) DESCRIPTION DE LA CROISSANCE DANS LE NORD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT:

Nous avons déterminé la croissance de la plie canadienne dans le nord du golfe à l'aide de l'équation de von Bertalanffy (1938) telle que présentée par Ricker (1975):

$$L_t = L_\infty \left\{1-e^{-K(t-t_o)}\right\}$$

Nous avons calculé les courbes de croissance séparément pour les mâles et les femelles. Nous avons cependant regroupé les

2 divisions du nord du golfe (4R et 4S) et les 2 types d'échantillonnage (scientifique et commercial) afin d'avoir suffisamment d'individus. Les courbes de croissance obtenues sont présentées à la figure 7 et peuvent s'exprimer sous la forme mathématique suivante:

$$\text{Femelles: } L_t = 757{,}9\left\{1-e^{-0{,}0838\,(t-0{,}8519)}\right\} \qquad r^2 = 0{,}99$$

$$\text{Mâles : } L_t = 587{,}4\left\{1-e^{-0{,}0944\,(t-0{,}0573)}\right\} \qquad r^2 = 0{,}99$$

Les mâles et les femelles ont un taux de croissance semblable jusqu'à l'âge de 5 ans environ (figure 7 et tableau 11). Ensuite, l'arrivée de la maturité étant plus hâtive chez les mâles, leur taux de croissance diminue par rapport à celui des femelles. Cette diminution de la croissance après la maturité est causée par une utilisation partielle de l'énergie dans le développement des gonades au dépens de la croissance en taille (Pitt, 1967; Minet, 1973). Une analyse de covariance (Neter et Wasserman, 1974) effectuée sur ces 2 courbes a révélé une différence significative ($p < 0{,}05$) entre les 2 patrons de croissance.

Cette différence entre les courbes de croissance des femelles et des mâles a été retrouvée partout dans l'Atlantique nord-ouest. Pitt (1967) a observé, dans les sous-régions 2 et 3 de l'OPANO, une croissance similaire des mâles et des femelles jusqu'à l'âge de 5 ou 7 ans. Powles (1965) a noté pour le sud du golfe (4T) que les courbes de croissance divergeaient à partir de l'âge de 4 ans, tout comme Minet (1973) pour la sous-division 4Vn, Beacham (1982) pour les divisions 4T et 4VWX, et Lux (1970) pour la sous-région 5 de l'OPANO.

b) COMPARAISON DE LA CROISSANCE ENTRE LE NORD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT ET D'AUTRES RÉGIONS DE L'ATLANTIQUE NORD-OUEST:

Nous avons comparé les taux de croissance des plies canadiennes mâles et femelles à partir de nos observations dans le nord du golfe (4RS) avec ceux que Pitt (1967) a observés au Labrador (2H) et dans la région des Grands Bancs de Terre-neuve (divisions 3K, 3L, 3O et 3Ps). Nous avons aussi comparé les taux de croissance obtenus par Powles (1965) pour le sud du golfe (4T) (tableau 12 et figure 8). Ces comparaisons ont été faites à l'aide d'une analyse de covariance (Neter et Wasserman, 1974). Les résultats ont montré que la croissance était similaire ($p > 0,05$), pour les mâles et pour les femelles dans les divisions 4RS et 4T, mais qu'elle était significativement différente ($p < 0,05$) entre le nord du golfe (4RS) et chacune des autres régions testées (divisions 2H, 3K, 3L, 3O, 3Ps).

On peut observer sur la figure 8 que les taux de croissance pour la plie canadienne à l'intérieur du golfe du Saint-Laurent (4RST) sont les plus élevés, parmi les régions comparées, après ceux du sud-ouest des Grands Bancs (3O). Pitt (1967, 1975) et Beacham (1982) ont établi des corrélations entre les taux de croissance dans l'Atlantique nord-ouest et la température de l'eau près du fond. Plus celle-ci est élevée, plus la croissance sera rapide. Pitt (1975) et Beacham (1982) mentionnent aussi que la croissance des poissons peut dépendre de la disponibilité et de l'utilisation de la nourriture. Kohler (1964) indique pour la morue, que la croissance est surtout influencée par l'accès à la nourriture, et que la température peut faire varier la disponibilité des différentes proies mais n'a pas d'influence directe sur la croissance. Pitt (1975) croit que ce dernier facteur pourrait aussi être important pour la plie canadienne. Enfin, Pitt (1975) suggère que la densité du stock pourrait avoir un impact sur la croissance, les poissons se nourrissant moins et avec moins d'efficacité lorsque la densité est forte. Tous ces facteurs peuvent influencer la croissance de la plie cana-

dienne et peuvent expliquer les différents taux de croissance selon les régions.

c) **MORTALITÉ:**

Nous avons estimé la mortalité totale (Z) de la plie canadienne dans le nord du golfe, en calculant la pente sur la partie descendante des courbes de capture obtenues en représentant graphiquement le logarithme de la fréquence en fonction de l'âge (Ricker, 1975). Les données ayant servi à construire ces courbes proviennent des missions d'échantillonnage scientifique de 1977, 1978, 1979 et 1981 (printemps et automne). Afin d'assurer l'uniformité des calculs, nous avons évalué la pente, pour toutes ces courbes, à partir de 5 ans, ce qui représente la classe d'âge modale dans la plupart des cas.

Pour toute la période étudiée, on obtient une mortalité totale (Z) moyenne de 0,33 pour les femelles et de 0,44 pour les mâles (figure 9). La mortalité totale va toujours en augmentant passant, pour les femelles, de 0,24 en 1977, à 0,44 en 1981, et pour les mâles, de 0,37 à 0,67. De plus, on peut observer que la mortalité totale pour les mâles est, à chaque année, plus élevée que pour les femelles (figure 9). Pitt (1975) obtient lui aussi des mortalités plus élevées pour les mâles. Cet auteur note que ce phénomène pourrait être relié à la maturation plus hâtive des mâles qui les rendrait plus vulnérables aux engins de pêche. Il ajoute cependant que ce lien entre la maturité et la vulnérabilité aux engins de pêche n'est pas très clair. De plus, on pourrait spéculer, tel qu'observé par Powles (1969) et Pitt (1973), que c'est la mortalité naturelle (M) qui est supérieure pour les mâles, et qu'il n'y aurait donc aucune relation avec le niveau d'exploitation.

En général, nous avons observé des mortalités totales dans le nord du golfe similaires ou légèrement inférieures à ce que d'autres auteurs ont évalué dans d'autres régions de l'Atlantique nord-ouest. Powles (1969), pour le sud-ouest du golfe du Saint-

Laurent (4T), a estimé des mortalités totales (Z) moyennes, entre 1957 et 1962, de 0,4 pour les femelles et 0,5 pour les mâles, et pour la période de 1962 à 1966, 0,54 pour les femelles et 0,65 pour les mâles. Ces valeurs ont été obtenues en calculant la pente sur des courbes de capture à compter de l'âge de 8 ans. Powles (1969) a aussi évalué la mortalité naturelle (M) pour la plie du sud-ouest du golfe (4T). Il a obtenu des valeurs de 0,13 pour les femelles et 0,17 pour les mâles. Pitt (1973), pour les Grands Bancs (3LN), a obtenu des mortalités naturelles (M) de 0,20 pour les femelles et 0,25 pour les mâles. Les valeurs de mortalité totale (Z) qu'il a calculées pour la période de 1955 à 1968, varient entre 0,27 et 0,48 pour les femelles et entre 0,30 et 0,73 pour les mâles dans la division 3L. Dans la division 3N, il a estimé des mortalités totales variant entre 0,26 et 0,47 pour les femelles et entre 0,34 et 0,55 pour les mâles. Les taux de mortalité totale ont été calculés à partir de l'âge de 6 ans pour les mâles et les femelles de 3N, à compter de 8 ans pour les femelles de 3L et 7 ans pour les mâles de 3L.

Toutes ces valeurs de mortalité totale sont semblables à celles que nous avons obtenues dans le nord du golfe (figure 9). Cependant, nous n'avons pas évalué de taux de mortalité naturelle pour la plie du nord du golfe. Nous ne pouvons donc pas comparer les mortalités par pêche entre le nord du golfe et les autres régions de l'Atlantique nord-ouest.

4. RELATION LONGUEUR-POIDS:

Nous avons déterminé une relation longueur-poids pour la plie canadienne du nord du golfe, en utilisant l'équation $W = aL^b$. Les données avaient été recueillies sur 1187 poissons, dont 587 mâles et 600 femelles. Nous avons établi une relation longueur-poids pour les mâles et les femelles séparément puisque leur croissance est différente (figure 7). Les relations longueur-poids obtenues sont les suivantes (figure 10):

Mâles : $W = 0{,}031865\ L^{2{,}5680}$ $r^2 = 0{,}88$

Femelles : $W = 0{,}003809\ L^{3{,}1956}$ $r^2 = 0{,}96$

Nous avons effectué une analyse de covariance (Neter et Wasserman, 1974) sur ces 2 équations après les avoir linéarisées par une transformation logarithmique. Les droites de régression obtenues étaient du type:

$\log W = \log a + b \log L$ (Ricker, 1975)

L'analyse de covariance a montré une différence significative ($p < 0{,}05$) entre les pentes des 2 droites de régression. La relation longueur-poids pour les plies mâles de 4RS est donc différente de celle des femelles.

On peut observer (figure 10) que la relation longueur-poids est similaire pour les mâles et les femelles jusqu'à une longueur d'environ 30 cm. Ensuite, l'accroissement en poids des femelles est beaucoup plus grand que celui des mâles. Minet (1973) a observé le même phénomène dans la sous-division 4Vn, les 2 courbes divergeant aussi à partir de 30 cm environ. Par contre, Powles (1967) a noté pour la division 4T, que les femelles étaient plus lourdes que les mâles à toutes les longueurs. Beacham (1982) observe, pour les divisions 4T et 4Vn, que les 2 sexes ont un poids similaire jusqu'à l'âge de 6 ans, ce qui représente une longueur de 25 cm environ.

Dans le nord du golfe, les 2 sexes ont aussi un poids similaire jusqu'à l'âge de 6 ans (environ 25 cm de longueur) (tableau 11). À 7 ans (30 cm de longueur), les femelles commencent à être plus lourdes que les mâles mais c'est à compter de 9 ans (37 cm de longueur) que la différence de poids entre les 2 sexes devient importante.

Cet écart grandissant de poids peut être relié à l'arrivée de la maturité chez les femelles. Powles (1965) note que les plies femelles dans 4T atteignent la maturité à l'âge de 10 ans (41 cm de longueur). Pitt

(1975) observe que l'âge et la longueur à M_{50} (50% des individus matures) pour les plies femelles dans 3L est de 10,6 ans et 41,1 cm, et dans 3N, 8,8 ans et 42,8 cm. Donc, à 9 ans, une bonne partie des plies canadiennes femelles de 4RS doivent être matures, ce qui pourrait expliquer que l'écart de poids entre les mâles et les femelles devienne important à partir de cet âge.

5. BIOMASSE ET ABONDANCE:

La biomasse et l'abondance de la plie canadienne varient de façon très différente dans les divisions 4R et 4S entre 1976 et 1979 (tableau 13). Dans la division 4R, la biomasse diminue de façon constante entre 1976 et 1979. Dans la division 4S, la biomasse augmente continuellement passant d'un niveau légèrement inférieur à celui de 4R en 1976 pour atteindre un niveau presque 2 fois supérieur en 1979. L'abondance en 4R augmente de 1976 à 1978, puis diminue en 1979 pour atteindre une valeur légèrement supérieure à celle de 1976. Dans la division 4S, l'abondance augmente de près de 240% entre 1976 et 1979, atteignant un niveau près de 5 fois supérieur à celui de la division 4R.

Le rapport biomasse-abondance (B:A) suit une tendance inverse à celle de l'abondance (tableau 13). Ce rapport donne un indice du poids moyen des individus. Il y aurait donc dans le nord du golfe (4RS) et plus particulièrement dans la division 4S, une forte augmentation d'individus de petite taille entre 1976 et 1979. Les distributions des fréquences de taille (figure 4) ainsi que les longueurs moyennes pour la plie canadienne du nord du golfe (tableau 6) montrent aussi une diminution générale de la taille des individus entre 1976 et 1979. On peut observer en particulier, sur la figure 4, la forte proportion de petits individus de moins de 20 cm dans la division 4S en 1977, 1978 et 1979. Plusieurs facteurs peuvent expliquer un tel phénomène. Une augmentation des captures, comme il y a eu en 1976 dans 4R et dans 4S (tableau 1), fera diminuer progressivement la proportion des poissons âgés dans la population (Ricker, 1975). On peut observer cette diminution sur les distributions des fréquences de taille (figure 4) et sur les distributions des fréquences d'âge (figures 5 et 6). Un bon recrutement fera aussi augmenter la pro-

portion de jeunes individus. Les figures 4 et 6 montrent pour la division 4S, une bonne proportion d'individus de petite taille (moins de 20 cm) et peu âgés (4 ans). Les facteurs environnementaux et d'apports de nourriture peuvent aussi contribuer à expliquer ces importantes variations de l'abondance.

CARACTÉRISTIQUES DE LA PARTIE EXPLOITÉE DU STOCK

1. STRUCTURE DE TAILLE PAR ENGIN DE PÊCHE:

Dans le nord du golfe, une bonne proportion des débarquements de plie canadienne provient des prises accessoires des chalutiers à morue et des chalutiers à crevette (tableau 2). Les fréquences de taille, obtenues lors de l'échantillonnage au débarquement de ces 2 types d'engin, sont présentées à la figure 11.

Pour les 2 engins, les distributions des fréquences de taille couvrent environ les mêmes longueurs, soit de 25 à 50 cm pour les mâles et de 25 à 65 cm pour les femelles. Pour les mâles, le pic d'abondance maximale se situe à 34 cm pour la plupart des années, quelque soit l'engin utilisé. Par contre, la taille modale pour les femelles est différente d'une année à l'autre et d'un engin de pêche à l'autre. Pour les chalutiers à morue, elle passe de 40 cm en 1978, à 36 cm en 1982, tandis que pour les chalutiers à crevette, elle passe de 32 cm en 1979, à 36 cm en 1982 (figure 11).

Les longueurs moyennes par engin de pêche pour les années 1979 à 1982 sont présentées au tableau 14. On observe que la taille moyenne des plies canadiennes pêchées au chalutier à morue diminue pendant la période considérée. Pour les mâles, elle passe de 37,5 en 1979, à 35,0 cm en 1982, et pour les femelles, de 43,5 cm, à 40,1 cm. Par contre, la longueur moyenne des plies canadiennes pêchées au chalutier à crevette est assez stable entre 1979 et 1982, oscillant autour de 35,9 cm pour les mâles et 39,7 cm pour les femelles. Nous avons effectué un test du t pour comparer les longueurs moyennes des prises des chalutiers à morue et des chalutiers à crevette. Ce test a été effectué sur les données moyennes de toute la période étudiée (1979 à 1982). Celui-ci a montré qu'il existait une différence significative, pour les mâles et pour les femelles au seuil de 99% et que cette différence n'était pas due au hasard. Donc, les mâles capturés par les chalutiers à crevette sont, en moyenne, légèrement plus grands que ceux pris par les chalutiers à morue, tandis

que pour les femelles, ce sont les individus pris par les chalutiers à morue qui ont une taille moyenne légèrement plus élevée (tableau 14).

Beacham (1982) a comparé les plies canadiennes débarquées dans les divisions 4T et 4V par les chalutiers et par les seineurs. Il a observé que la longueur moyenne des plies prises au chalut de fond était plus grande que celle des plies prises à la seine danoise. Il attribue cet écart à la différence de sélectivité entre ces 2 engins, en assumant des pratiques de rejets à la mer similaires dans les 2 pêches. Pour les engins que nous comparons, le chalut à morue et le chalut à crevette, il y a certainement une différence dans la sélectivité des engins puisque les maillages des culs de chalut sont très différents, 38 à 45 mm pour la crevette et 110 à 130 mm pour la morue. De plus, les pratiques de rejets à la mer ne sont pas les mêmes, puisque dans ces 2 pêches, les espèces recherchées ne sont pas les mêmes et les lieux de pêche sont différents (Cliche et Côté, 1984; Ouellet, 1987). Ces quelques facteurs peuvent contribuer à expliquer les différences entre les longueurs moyennes des plies canadiennes capturées par ces 2 engins.

2. STRUCTURE D'ÂGE PAR ANNÉE:

Les distributions de fréquences d'âge de la plie canadienne dans les débarquements commerciaux du nord du golfe pour les années 1978 à 1982 sont présentées à la figure 12. Dans ces 5 années d'échantillonnage, l'âge des plies femelles variait entre 6 et 21 ans, la majorité des individus se situant entre 8 et 17 ans. La population mâle s'étendait de 6 à 18 ans avec la plus grande proportion des individus entre 7 et 13 ans. En 1978, le mode principal était à 10 ans pour les plies femelles et à 8 ans pour les mâles. De 1979 à 1982, le mode principal était identique pour les 2 sexes, soit 9 ans en 1979 et 1980, 8 ans en 1981 et 10 ans en 1982.

Le tableau 15 présente les longueurs moyennes et les âges moyens pour les plies canadiennes échantillonnées dans les débarquements commerciaux de 4RS entre 1978 et 1982. On peut observer, comme pour l'échantillonnage scientifique (tableau 9), que la longueur moyenne

et l'âge moyen sont toujours plus élevés pour les femelles que pour les mâles. Ce phénomène peut être relié à la croissance plus faible des mâles due à la maturation des gonades plus hâtive, et à leur longévité moins grande.

En général, l'âge moyen des plies canadiennes est assez constant pendant la période étudiée, soit autour de 9,6 ans pour les mâles et 10,5 ans pour les femelles (tableau 15). L'année 1981 fait cependant exception à la règle, l'âge moyen diminuant à 8,77 ans pour les mâles et 9,74 ans pour les femelles. On pouvait observer aussi sur la figure 12 que la classe d'âge modale était inférieure en 1981 par rapport aux autres années, soit 8 ans en 1981 et 9 ou 10 ans les autres années. Les missions scientifiques avaient aussi montré une diminution de l'âge moyen des plies mâles et femelles dans la division 4R pour l'année 1981 (tableau 9). Cette diminution de l'âge moyen en 1981 s'expliquerait par une diminution des classes d'âge plus vieilles et par une augmentation des plus jeunes. On peut observer ce phénomène dans les échantillonnages scientifiques (figure 5) et commerciaux (figure 12).

Beacham (1982) présente des données de longueur moyenne et d'âge moyen pour la plie canadienne à partir d'échantillonnage au débarquement, pour la période de 1975 à 1979 et pour les divisions 4T et 4V. Cet auteur a observé les plies les plus petites dans la division 4T (longueur moyenne de 34,7 cm pour les mâles et 40,9 cm pour les femelles) et les plus jeunes dans la sous-division 4Vs (9,9 ans pour les mâles et 11,6 ans pour les femelles). Si on compare avec les données moyennes que nous avons obtenues dans 4RS pour les années 1978 à 1982 (tableau 15), on observe que les plies femelles de 4RS sont en moyenne plus petites et plus jeunes que celles de 4T et 4V. Les individus mâles de 4RS sont plus jeunes que ceux de 4T et 4V mais ils sont plus grands que ceux de 4T. Cependant, ces différences ne sont peut-être pas significatives puisque les périodes couvertes ne sont pas les mêmes.

CONCLUSION

Les différentes missions scientifiques organisées par la Direction de la recherche du MAPAQ entre 1976 et 1981 ont révélé 4 zones à forte concentration de plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent (divisions 4R et 4S de l'OPANO). Dans 4R, on retrouve des bons rendements tout le long de la côte ouest de Terre-Neuve jusqu'à l'entrée du détroit de Belle-Isle (figure 2). Dans 4S, il y a la région de Sept-Îles, entre Pointe-des-Monts et la pointe ouest de l'Île d'Anticosti; il y a une concentration autour de la pointe est d'Anticosti et une petite région le long de la Côte-Nord entre la pointe de Natashquan et le Cap Whittle. Nous avons observé aussi que toutes ces zones à forte concentration étaient situées à l'intérieur de l'isobathe de 200 m (figure 2), plus particulièrement entre 35 et 200 m (tableau 5). Dans le sud du golfe (4T), sur le banc Saint-Pierre (3Ps) et sur les Grands Bancs (3NO), la plie canadienne se concentre aux mêmes profondeurs que dans le nord du golfe. Cependant, le long des côtes du Labrador (divisions 2J et 3K), les meilleurs rendements sont observés à des profondeurs supérieures à 200 m.

Au cours de la période étudiée, nous avons pu observer des changements dans les structures de taille et d'âge de la population de plie canadienne du nord du golfe. Les résultats des croisières scientifiques montrent que la longueur modale de la population s'est constamment déplacée vers les tailles plus petites entre 1976 et 1979 (figure 4). La longueur moyenne de cette population a aussi diminué pendant cette même période (tableau 6). Cette diminution n'est pas aussi marquée dans les structures d'âge. Les classes d'âge modales varient peu entre 1977 et 1981 et ne montrent pas de tendance précise à l'augmentation ou à la diminution (figures 5 et 6). Par contre, on a observé dans les 2 divisions, 4R et 4S, une diminution graduelle des classes d'âge les plus vieilles entre 1977 et 1981, et une augmentation notable des classes d'âge de 3 ans et 4 ans en 1981 dans la division 4R. L'âge moyen est donc assez stable dans 4R entre 1977 et 1979, et diminue ensuite assez fortement en 1981 (tableau 9). Dans 4S, il diminue graduellement de 1977 à 1981 avec un creux en 1979. L'échantillonnage des captures commerciales a aussi montré une diminution de l'abondance des classes

d'âge les plus vieilles et une augmentation des classes d'âge les plus jeunes au cours de la période étudiée (figure 12).

Les estimés de biomasse et d'abondance indiquent aussi un rajeunissement de la population (tableau 13). Pour tout le nord du golfe, la biomasse est restée assez stable entre 1976 et 1979 alors que le nombre d'individus a augmenté substantiellement. Ceci indique que les gros individus ont disparu de la population et qu'il y a eu une arrivée importante de jeunes individus. Selon Ricker (1975), une augmentation de la pêche entraînerait une telle diminution progressive de la proportion des poissons âgés dans une population. Or, il y a eu en 1976 une assez forte augmentation des captures (tableau 1). L'augmentation de la mortalité totale entre 1977 et 1981 (figure 9) pourrait donc être due surtout à une augmentation de la pêche et non à une augmentation de la mortalité naturelle.

Il serait possible que ce stock de plie canadienne soit assez fragile à une forte augmentation de l'effort de pêche. En effet, on a observé, dans la division 4R, une diminution de la biomasse dès 1978 (tableau 13), après seulement 2 années de pêche plus intensive. Dans la division 4S, il y a une forte diminution des captures à compter de 1980 (tableau 1). Nous n'avons pas d'estimés de biomasse pour cette année 1980. Il est possible que cette diminution des prises soit le reflet de la forte augmentation des petits individus de moins de 20 cm dans cette division (figure 4). Ces petits poissons n'étant pas de taille commerciale sont rejetés à l'eau et sont perdus pour la pêche des années subséquentes. Des données d'effort de pêche auraient pu confirmer ou réfuter cette hypothèse de fragilité du stock face à une forte augmentation de l'effort de pêche.

Il serait cependant difficile d'exercer un contrôle sur cet effort de pêche puisque la majorité des prises de plie canadienne proviennent de la pêche à la morue.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier tous ceux qui de près ou de loin ont participé à l'échantillonnage, au travail de laboratoire et au traitement des données. Nous tenons à remercier plus spécialement Lisette Langlois qui a dactylographié le manuscrit et Alain Fréchet de l'Institut Maurice Lamontagne qui l'a révisé.

BIBLIOGRAPHIE

Beacham, T.D., 1982. Some aspects of growth and exploitation of American plaice (Hippoglossoides platessoides) in the Canadian Maritimes area of the Northwest Atlantic. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1080: 43 pp.

Bertalanffy, L. von, 1938. A quantitative theory of organic growth. Hum. Biol. 10: 181-213.

Cliche, G. et M. Côté, 1984. Rejets à la mer des chalutiers québécois pêchant dans la division OPANO 4T. Min. Agr. Pêch. Alim. Qué., Dir. Rech. Sci. Tech., Cah. Inf. 118: 44 pp.

ICNAF, 1962-1980. Statistical Bulletin for the years 1960-1978. Vols. 10-28.

Kohler, A.C., 1964. Variations in the growth of Atlantic cod (Gadus morhua L.). J. Fish. Res. Board Can. 21: 57-100.

Lafleur, P.E. et J.-P. Lussiaà-Berdou, 1982. La plie grise (Glyptocephalus cynoglossus) dans le nord du golfe du Saint-Laurent (division 4R et 4S de l'OPANO): données sur l'écologie et l'exploitation. Min. Agr. Pêch. Alim. Qué., Dir. gén. Pêch. Marit., Dir. Rech. Sci. Tech., Cah. Inf. 97: 41 pp.

Leim, A.H. and W.B. Scott, 1966. Fishes of the Atlantic coast of Canada. Bull. Fish. Res. Board Can. 155: 485 pp.

Lussiaà-Berdou, J.-P., 1977. Schéma de stratification de la partie nord du golfe du Saint-Laurent (divisions 3Pn, 4R, 4S de l'ICNAF) pour l'échantillonnage du poisson de fond. Min. Ind. Com., Dir. gén. Pêch., Dir. Rech., Cah. Inf. 77: 9 pp.

Lussiaà-Berdou, J.-P., R. Courtois, P. Dubé, J. Fréchette, P. Lamoureux et C. Tremblay, 1983. Revue de l'échantillonnage des captures commerciales d'espèces marines par la province de Québec. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 66: 61-76.

Lux, F.E., 1970. Note on growth of American plaice, Hippoglossoides platessoides (Fabr.), in ICNAF Subarea 5. ICNAF Res. Bull. 7: 5-7.

Minet, J.P., 1973. Age and growth of the American plaice, Hippoglossoides platessoides, off Cape Breton Island in ICNAF Subdivision 4Vn. ICNAF Res. Bull. 10: 99-105.

NAFO, 1981-1987. Statistical Bulletin, Fishery Statistics for 1979-1985. Vols. 29-35.

Neter, J. and W. Wasserman, 1974. Applied linear statistical models. Regression, analysis of variance and experimental designs. R. D. Irwin, 842 pp.

Ouellet, G., 1987. Évaluation préliminaire des rejets à la mer par les crevettiers de Rivière-au-Renard. Min. Agr. Pêch. Alim. Qué., Dir. Rech. Sci. Tech., Cah. Inf. 122: 36 pp.

Pitt, T.K., 1966. Sexual maturity and spawning of the American plaice, Hippoglossoides platessoides (Fabricius), from Newfoundland and Grand Bank areas. J. Fish. Res. Board Can. 23: 651-672.

Pitt, T.K., 1967. Age and growth of American plaice (Hippoglossoides platessoides) in the Newfoundland area of the Northwest Atlantic. J. Fish. Res. Board Can. 24: 1077-1099.

Pitt, T.K., 1973. Assessment of American plaice stocks on the Grand Bank, ICNAF Divisions 3L and 3N. ICNAF Res. Bull. 10: 63-77.

Pitt, T.K., 1975. Changes in abundance and certain biological characteristics of Grand Bank American plaice, Hippoglossoides platessoides. J. Fish. Res. Board Can. 32: 1383-1398.

Powles, P.M., 1965. Life history and ecology of American plaice (Hippoglossoides platessoides F.) in the Magdalen Shallows. J. Fish. Res. Board Can. 22: 565-598.

Powles, P.M., 1967. Length-weight relationships for American plaice, witch, and yellowtail, in ICNAF Subarea 4. ICNAF Res. Bull. 4: 121-123.

Powles, P.M., 1969. Size changes, mortality, and equilibrium yields in an exploited stock of American plaice (Hippoglossoides platessoides). J. Fish. Res. Board Can. 26: 1205-1235.

Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191: 382 pp.

Tremblay, C. et F. Axelsen, 1981. Biologie et pêche du Flétan du Groenland Reinhardtius hippoglossoides (Walbaum) dans le golfe du Saint-Laurent. Min. Agr. Pêch. Alim. Qué., Dir. gén. Pêch. Marit., Dir. Rech. Sci. Tech., Travaux sur les Pêcheries du Québec 48: 101 pp.

Tremblay, C., B. Portelance et J. Fréchette, 1983. Inventaire au chalut de fond des espèces de poissons et crustacés dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Min. Agr. Pêch. Alim. Qué., Dir. gén. Pêch. Marit., Dir. Rech. Sci. Tech., Cah. Inf. 103: 96 pp.

TABLEAU 1: Débarquements (en tonnes métriques) de plie canadienne dans le golfe du Saint-Laurent de 1960 à 1985[1]

ANNÉES	4R	4S	4T	4RS	4RST
1960	314	410	7969	724	8693
1961	385	228	7016	613	7629
1962	270	182	4590	452	5042
1963	348	68	6358	416	6774
1964	428	45	6916	473	7389
1965	523	52	8778	575	9353
1966	554	97	9362	651	10 013
1967	660	83	7534	743	8277
1968	2008	65	6921	2073	8994
1969	2142	211	6584	2353	8937
1970	2833	590	7582	3423	11 005
1971	1384	279	7627	1663	9290
1972	885	545	8294	1430	9724
1973	884	218	6905	1102	8007
1974	1403	1373	8485	2776	11 261
1975	1336	398	8443	1734	10 177
1976	2179	893	11 193	3072	14 265
1977	2625	810	9230	3435	12 665
1978	1753	1591	9031	3344	12 375
1979	1860	1087	9996	2947	12 943
1980	2067	756	8292	2823	11 115
1981	2001	375	7834	2376	10 210
1982	1118	432	6542	1550	8092
1983	1721	567	6094	2288	8382
1984	1112	1079	9599	2191	11 790
1985	1048	786	9490	1834	11 324

1 Source: ICNAF (International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries) pour les années 1960 à 1978.

NAFO (Northwest Atlantic Fisheries Organization) pour les années 1979 à 1985.

TABLEAU 2: Répartition des captures (%) de plie canadienne dans le golfe du Saint-Laurent, selon l'espèce recherchée[1]

ESPÈCE RECHERCHÉE	DIVISION OPANO	ANNÉE 1977	1978	1979	1980	1981
Crevette	4R	9,9	10,6	8,2	6,0	5,0
	4S	6,4	8,4	4,5	14,8	16,0
	4T	0,1	----	0,4	-----	-----
	4RST	2,5	2,6	1,9	2,1	1,6
Morue	4R	59,3	44,1	45,5	42,5	65,0
	4S	68,8	68,4	88,0	81,3	77,1
	4T	30,6	34,3	37,2	40,1	32,4
	4RST	39,0	40,1	42,7	43,4	40,4
Plie canadienne	4R	4,8	6,8	5,6	16,1	15,0
	4S	17,5	15,2	4,2	1,3	5,1
	4T	48,8	37,2	29,6	21,4	19,8
	4RST	37,6	30,1	24,0	19,0	18,3
Autres poissons plats	4R	9,1	17,1	16,9	14,3	12,3
	4S	4,8	6,1	1,2	2,2	1,6
	4T	----	----	0,6	0,2	0,2
	4RST	2,2	3,2	3,0	2,9	2,6

1 SOURCE ICNAF (International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries) pour les années 1960 et 1978.

NAFO (Northwest Atlantic Fisheries Organization) pour les années 1979 à 1985.

TABLEAU 2 (suite)

ESPÈCE RECHERCHÉE	DIVISION OPANO	ANNÉE 1977	1978	1979	1980	1981
Autres poissons de fond	4R	1,6	0,3	0,2	----	0,2
	4S	2,5	1,9	2,0	0,3	0,3
	4T	15,0	1,5	0,6	29,3	28,2
	4RST	11,4	1,4	0,7	21,8	21,7
Espèces non précisées	4R	15,4	21,2	23,5	21,1	2,4
	4S	-----	-----	-----	-----	-----
	4T	5,6	27,0	31,6	9,0	19,5
	4RST	7,3	22,7	27,8	10,7	15,4

TABLEAU 2 (suite)

ESPÈCE RECHERCHÉE	DIVISION OPANO	ANNÉE 1982	1983	1984	1985
Crevette	4R	5,9	8,2	7,4	2,6
	4S	7,2	9,3	6,9	8,1
	4T	----	<0,1	0,1	----
	4RST	1,2	2,3	1,4	0,8
Morue	4R	51,2	51,2	67,2	76,5
	4S	91,0	90,7	75,3	80,2
	4T	32,2	31,1	30,4	34,9
	4RST	37,9	39,2	38,0	41,9
Plie canadienne	4R	9,1	11,4	18,4	2,7
	4S	1,6	-----	16,9	8,1
	4T	27,0	29,7	48,2	49,4
	4RST	23,2	23,9	42,6	42,2
Autres poissons plats	4R	14,2	8,9	0,2	13,0
	4S	-----	----	----	0,6
	4T	0,1	0,4	1,2	1,6
	4RST	2,1	2,1	1,0	2,6
Autres poissons de fond	4R	0,9	0,1	6,7	4,9
	4S	0,2	----	1,0	0,3
	4T	28,1	30,6	17,9	5,3
	4RST	22,9	22,3	15,3	4,9
Espèces non précisées	4R	18,7	20,2	0,2	0,4
	4S	-----	-----	----	2,7
	4T	12,6	8,2	2,2	8,9
	4RST	12,8	10,1	1,8	7,6

TABLEAU 3: Répartition des captures (%) de plie canadienne dans le golfe du Saint-Laurent, selon l'engin de pêche utilisé[1]

ENGIN	DIVISION OPANO	ANNÉE 1977	1978	1979	1980	1981
Chalut de fond	4R	70,8	46,2	44,4	42,1	28,0
	4S	97,9	93,5	82,2	79,9	68,3
	4T	50,6	50,9	44,6	46,5	33,5
	4RST	57,8	55,7	47,7	47,9	33,7
Seine danoise	4R	9,6	20,2	16,6	15,0	13,7
	4S	1,5	-----	-----	-----	0,5
	4T	38,3	36,5	33,0	36,1	42,5
	4RST	30,0	29,5	27,9	29,7	35,4
Filet maillant	4R	14,6	23,9	27,6	25,6	32,3
	4S	-----	5,8	15,2	8,1	4,0
	4T	2,6	4,2	7,2	8,6	13,8
	4RST	4,9	7,2	10,8	11,8	17,1
Palangre	4R	3,3	8,3	8,2	13,8	22,7
	4S	----	----	2,6	12,0	27,2
	4T	0,2	0,5	0,1	0,7	1,3
	4RST	0,8	1,5	1,5	3,9	6,4

1 SOURCE ICNAF (International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries) pour les années 1960 à 1978.

NAFO (Northwest Atlantic Fisheries Organization) pour les années 1979 à 1985.

TABLEAU 3 (suite)

ENGIN	DIVISION OPANO	ANNÉE 1977	1978	1979	1980	1981
Autres	4R	1,7	1,4	3,3	3,5	3,1
	4S	0,6	0,6	0,1	----	----
	4T	8,3	7,9	15,1	8,0	8,9
	4RST	6,5	6,1	12,1	6,6	7,4

TABLEAU 3 (suite)

ENGIN	DIVISION OPANO	ANNÉE 1982	1983	1984	1985
Chalut de fond	4R	30,9	22,0	29,9	27,9
	4S	79,6	63,1	47,1	69,6
	4T	22,3	23,0	35,6	43,2
	4RST	26,6	25,5	36,1	43,6
Seine danoise	4R	20,1	12,7	-----	14,3
	4S	0,2	6,5	22,4	0,1
	4T	58,9	60,5	36,8	34,9
	4RST	50,4	47,0	32,0	30,6
Filet maillant	4R	20,8	30,9	26,3	15,5
	4S	-----	0,2	8,6	6,2
	4T	12,3	8,1	19,8	10,6
	4RST	12,8	12,2	19,4	10,8
Palangre	4R	26,6	32,5	39,6	37,8
	4S	20,1	30,2	20,4	23,8
	4T	1,4	1,2	4,0	4,3
	4RST	5,9	9,6	8,9	8,7
Autres	4R	1,5	2,0	4,2	4,6
	4S	----	----	1,5	0,3
	4T	5,1	7,1	3,7	7,0
	4RST	4,3	5,6	3,6	6,3

TABLEAU 4: **Débarquements (en tonnes métriques) de plie canadienne, par province, dans le golfe du Saint-Laurent de 1960 à 1985**[1]

DIVISION	4R				4S			
ANNÉES	CAN M *CAN MQ	CAN Q	CAN N	AUTRES PAYS	CAN M *CAN MQ	CAN Q	CAN N	AUTRES PAYS
1960	* 204		110	---	* 410		---	---
1961	* 278		107	---	* 228		---	---
1962	* 216		54	---	* 182		---	---
1963	* 230		118	---	* 66		2	---
1964	* 288		139	1	* 42		3	---
1965	* 142		366	15	* 44		8	---
1966	* 193		361	1	* 89		8	---
1967	* 441		200	19	* 83		1	---
1968	*1497		498	13	* 48		13	4
1969	*1022		1112	8	* 167		44	---
1970	*1725		1102	6	* 581		9	---
1971	* 193		1187	4	* 221		57	1
1972	* 304		564	17	* 525		20	---
1973	* 77		762	45	* 204		14	---
1974	* 342		1025	36	*1352		21	---
1975	* 105		1165	66	* 351		9	38
1976	* 334		1835	10	* 530		358	5
1977	* 713		1878	34	* 781		29	---
1978	* 98		1637	18	*1530		61	---

1 SOURCE ICNAF (International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries) pour les années 1960 à 1978.

NAFO (Northwest Atlantic Fisheries Organization) pour les années 1979 à 1985.

TABLEAU 4 (suite)

DIVISION	4R				4S			
ANNÉES	CAN M *CAN MQ	CAN Q	CAN N	AUTRES PAYS	CAN M *CAN MQ	CAN Q	CAN N	AUTRES PAYS
1979	74	2	1718	66	53	1028	6	---
1980	121	---	1928	18	149	594	13	---
1981	28	2	1962	9	11	358	6	---
1982	14	4	1100	---	21	410	1	---
1983	22	---	1683	16	54	513	---	---
1984	36	---	1075	1	281	798	---	
1985	16	---	1032	---	53	733	---	---

Légende:
CAN M : Débarquements par les provinces maritimes.
CAN MQ : Débarquements par les provinces maritimes et par le Québec.
CAN Q : Débarquements par le Québec.
CAN N : Débarquements par Terre-Neuve.

TABLEAU 5: Distribution bathymétrique de la plie canadienne dans différentes régions de l'Atlantique nord-ouest

RÉGION	PROFONDEUR (MÈTRES)		SOURCE
	PRINTEMPS	ÉTÉ-AUTOMNE	
Labrador-sud (2J)	195 - 455	165 - 275	Pitt (1966) Pitt (1967)
N.E. Terre-Neuve (3K)	205 - 225	165 - 275	Pitt (1966) Pitt (1967)
N.E. Grands Bancs (3L)	185 - 275	90 - 140	Pitt (1966) Pitt (1967)
S.E. Grands Bancs (3N)	65 - 90	65 - 100	Pitt (1966) Pitt (1967)
S.O. Grands Bancs (3O)	65 - 110	110 - 145	Pitt (1966) Pitt (1967)
Banc St-Pierre (3Ps)	110	110 - 185	Pitt (1966) Pitt (1967)
Sud du golfe du Saint-Laurent (4T)	75 - 150	40 - 100	Powles (1965)
Nord du golfe du Saint-Laurent (4RS)	35 - 200	50 - 185	Nos données
Estuaire maritime du Saint-Laurent (4Tpq)	----	100 - 300	Tremblay et al. (1983)

TABLEAU 6: Longueurs moyennes (cm) de la plie canadienne des divisions 4R et 4S de l'OPANO observées lors des missions scientifiques des printemps 1976 à 1979

ANNÉE	1976			1977			1978			1979		
DIVISION	MÂLE	FEMELLE	TOTAL	MÂLE	FEMELLE	TOTAL	MÂLE	FEMELLE	TOTAL	MÂLE	FEMELLE	TOTAL
4R	31,6	40,1	35,6	30,0	39,8	32,1	27,7	31,6	28,7	28,5	32,6	29,7
4S	27,2	32,8	28,9	26,8	27,3	26,7	26,8	28,2	26,7	28,1	32,2	23,8

TABLEAU 7: Longueurs moyennes (cm) de la plie canadienne en fonction de la profondeur, au printemps (missions de 1976, 1977, 1978 et 1979) et en automne (missions de 1977 et 1981), pour les divisions 4R et 4S de l'OPANO

PRINTEMPS

	4R		4S	
	0 - 200 m	> 200 m	0 - 200 m	> 200 m
Mâles	29,0	27,8	27,0	28,9
Femelles	35,5	31,7	29,2	31,9
Total	30,9	29,6	25,6	30,3

AUTOMNE

	4R		4S	
	0 - 200 m	> 200 m	0 - 200 m	> 200 m
Mâles	28,1	21,9	26,8	24,0
Femelles	32,0	27,4	28,1	29,2
Total	30,4	24,9	26,9	26,0

TABLEAU 8: Résultats du test de Kolmogorov-Smirnov, comparant les distributions de fréquences de taille de la plie canadienne selon la profondeur, la saison ou la division OPANO

TESTS			SIGNIFICATION
4R Printemps	(0-200m) vs 4R Printemps	(> 200m)	N.S.
4R Automne	(0-200m) vs 4R Automne	(> 200m)	•
4R Printemps	(0-200m) vs 4R Automne	(0-200m)	•
4R Printemps	(> 200m) vs 4R Automne	(> 200m)	•
4S Printemps	(0-200m) vs 4S Printemps	(> 200m)	•
4S Automne	(0-200m) vs 4S Automne	(> 200m)	N.S.
4S Printemps	(0-200m) vs 4S Automne	(0-200m)	•
4S Printemps	(> 200m) vs 4S Automne	(> 200m)	•
4R Printemps	(0-200m) vs 4S Printemps	(0-200m)	•
4R Printemps	(> 200m) vs 4S Printemps	(> 200m)	N.S.
4R Automne	(0-200m) vs 4S Automne	(0-200m)	•
4R Automne	(> 200m) vs 4S Automne	(> 200m)	N.S.
4R Printemps	vs 4R Automne		•
4S Printemps	vs 4S Automne		•
4R Printemps	vs 4S Printemps		•
4R Automne	vs 4S Automne		•

Légende: • Différence significative à $P < 0,01$
N.S. Non-significatif

TABLEAU 9: Longueurs moyennes et âges moyens de la plie canadienne des divisions 4R et 4S de l'OPANO, entre 1977 et 1981 (missions scientifiques du printemps et de l'automne)

DIVISION	4R				4S			
SEXE	MÂLES		FEMELLES		MÂLES		FEMELLES	
ANNÉE	LONGUEUR (cm)	ÂGE	LONGUEUR (cm)	ÂGE	LONGUEUR (cm)	ÂGE	LONGUEUR (cm)	ÂGE
1977	28,08	7,65	34,48	8,58	25,73	6,76	27,86	6,84
1978	26,91	6,90	30,62	7,50	25,68	6,51	27,42	6,52
1979	27,64	7,37	31,34	8,16	22,61	5,97	24,71	6,27
1981	21,85	6,14	26,45	6,58	23,86	6,24	27,10	6,72

TABLEAU 10: Rapports des sexes de la plie canadienne des divisions 4R et 4S de l'OPANO, entre 1977 et 1981 (missions scientifiques du printemps et de l'automne)

DIVISION	ANNÉE	% MÂLES	% FEMELLES	M/F	M/F MOYEN
4R	1977	43,2	56,8	0,76	0,91
	1978	51,9	48,1	1,08	
	1979	44,6	55,4	0,81	
	1981	49,3	50,7	0,97	
4S	1977	38,4	61,6	0,62	0,66
	1978	40,8	59,2	0,69	
	1979	42,9	57,1	0,75	
	1981	36,5	63,5	0,57	
4RS	1977	40,8	59,2	0,69	0,77
	1978	46,4	53,6	0,87	
	1979	43,8	56,2	0,78	
	1981	42,9	57,1	0,75	

TABLEAU 11: **Longueurs moyennes à l'âge et poids moyens à l'âge pour la plie canadienne du nord du golfe du Saint-Laurent observés lors des missions scientifiques de 1977, 1978, 1979 et 1981 (printemps et automne)**

ÂGE	MÂLES			FEMELLES		
	N	LONGUEUR (mm)	POIDS (g)	N	LONGUEUR (mm)	POIDS (g)
3	3	164	---	5	142	---
4	21	171	---	49	175	35
5	48	202	71	73	214	67
6	57	239	110	51	251	113
7	60	269	150	71	297	193
8	59	313	220	71	339	295
9	37	331	255	37	371	394
10	17	375	351	51	404	517
11	12	380	363	41	449	726
12	19	400	414	44	468	828
13	13	412	447	30	488	947
14	7	451	564	36	507	1070
15	1	440	---	31	534	1263
16	1	461	---	20	553	1412
17	2	460	---	26	560	1470
18	1	480	---	14	583	1671
19				5	591	------
20				12	601	1842
21				6	643	2286
22				6	626	2099
23				3	636	------

TABLEAU 12: Équations de von Bertalanffy décrivant la croissance de la plie canadienne dans différentes régions de l'Atlantique nord-ouest

Labrador (2H)	Mâles	$L_t = 513\{1-e^{-0,09(t+0,48)}\}$	Pitt (1967)
	Femelles	$L_t = 600\{1-e^{-0,08(t+0,62)}\}$	
N.E. Terre-Neuve (3K)	Mâles	$L_t = 449\{1-e^{-0,12(t+0,30)}\}$	Pitt (1967)
	Femelles	$L_t = 655\{1-e^{-0,07(t-0,18)}\}$	
N.E. Grands Bancs (3L)	Mâles	$L_t = 553\{1-e^{-0,10(t-1,31)}\}$	Pitt (1967)
	Femelles	$L_t = 650\{1-e^{-0,09(t-2,18)}\}$	
S.O. Grands Bancs (3O)	Mâles	$L_t = 577\{1-e^{-0,12(t+0,18)}\}$	Pitt (1967)
	Femelles	$L_t = 730\{1-e^{-0,10(t-0,37)}\}$	
Banc St-Pierre (3Ps)	Mâles	$L_t = 600\{1-e^{-0,09(t-0,78)}\}$	Pitt (1967)
	Femelles	$L_t = 649\{1-e^{-0,09(t-0,65)}\}$	
Sud du golfe du Saint-Laurent (4T)	Mâles	$L_t = 455\{1-e^{-0,15(t-0,35)}\}$	Powles (1965)
	Femelles	$L_t = 706\{1-e^{-0,09(t-0,36)}\}$	
Nord du golfe du Saint-Laurent (4RS)	Mâles	$L_t = 587,4\{1-e^{-0,0944(t-0,0573)}\}$	Nos données
	Femelles	$L_t = 757,9\{1-e^{-0,0838(t-0,8519)}\}$	

TABLEAU 13: Biomasse, abondance et rapport biomasse-abondance (B:A) pour la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent, obtenus lors des missions scientifiques des printemps 1976 à 1979

DIVISION	4R			4S			4RS		
ANNÉE	BIOMASSE (t)	B:A (x 10 -3)	ABONDANCE (nb. x 10 -6)	BIOMASSE (t)	B:A (x 10 -3)	ABONDANCE (nb. x 10 -6)	BIOMASSE (t)	B:A (x 10 -3)	ABONDANCE (nb. x 10 -6)
1976	20 315	0,607	33,4	18 334	0,340	54,0	38 649	0,442	87,4
1977	20 160	0,372	54,2	23 919	0,206	115,8	44 079	0,259	170,0
1978	18 460	0,284	65,1	24 035	0,179	134,5	42 495	0,213	199,6
1979	14 617	0,381	38,3	27 551	0,151	182,5	42 168	0,191	220,8

TABLEAU 14: Longueurs moyennes par engin de pêche, pour la plie canadienne dans les débarquements commerciaux de 4RS entre 1979 et 1982

ENGIN	CHALUTIER À MORUE				CHALUTIER À CREVETTE			
SEXE	MÂLES		FEMELLES		MÂLES		FEMELLES	
ANNÉE	N	MOY. (cm)	N	MOY. (cm)	N	MOY. (cm)	N	MOY. (cm)
1979	4	37,5	123	43,5	241	35,6	1437	40,5
1980	104	36,3	557	42,0	530	37,0	2483	39,4
1981	918	35,0	2720	39,9	273	35,1	2290	40,1
1982	210	35,0	1836	40,1	211	34,7	2320	39,0
1979-82	1236	35,1	5236	40,3	1255	35,9	8530	39,7

TABLEAU 15: Longueurs moyennes et âges moyens pour la plie canadienne dans les débarquements commerciaux de 4RS, entre 1978 et 1982

ANNÉE	MÂLES		FEMELLES	
	LONGUEUR (cm)	ÂGE	LONGUEUR (cm)	ÂGE
1978	37,20	9,51	42,98	10,81
1979	35,55	9,75	40,68	10,76
1980	37,01	9,91	39,94	10,01
1981	35,11	8,77	40,06	9,74
1982	34,94	9,33	39,50	10,29
1978-82	35,97	9,51	40,03	10,11

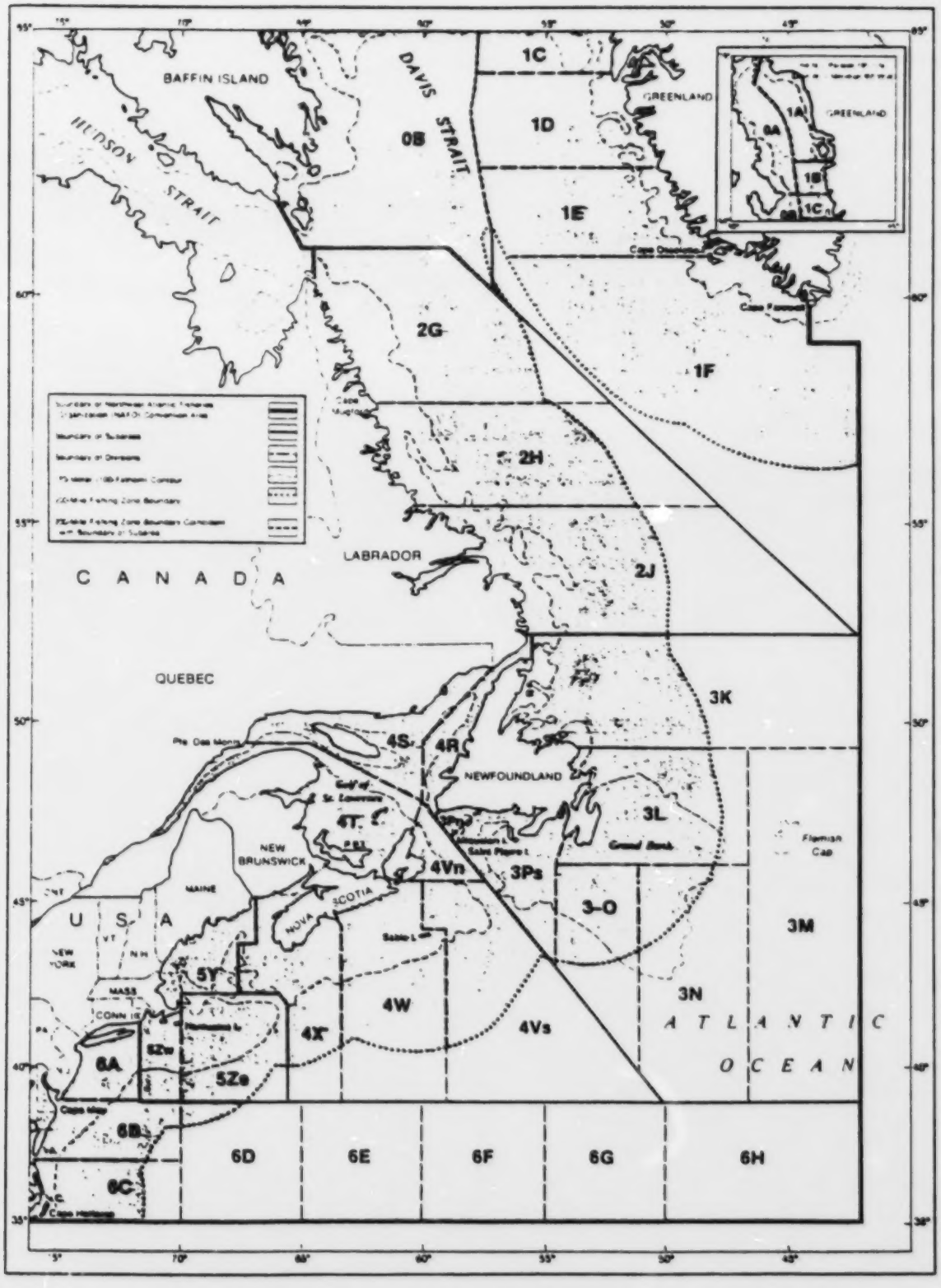

FIGURE 1: Carte illustrant les divisions de l'OPANO (tiré de NAFO, 1984, Statistical Bulletin, Vol. 34)

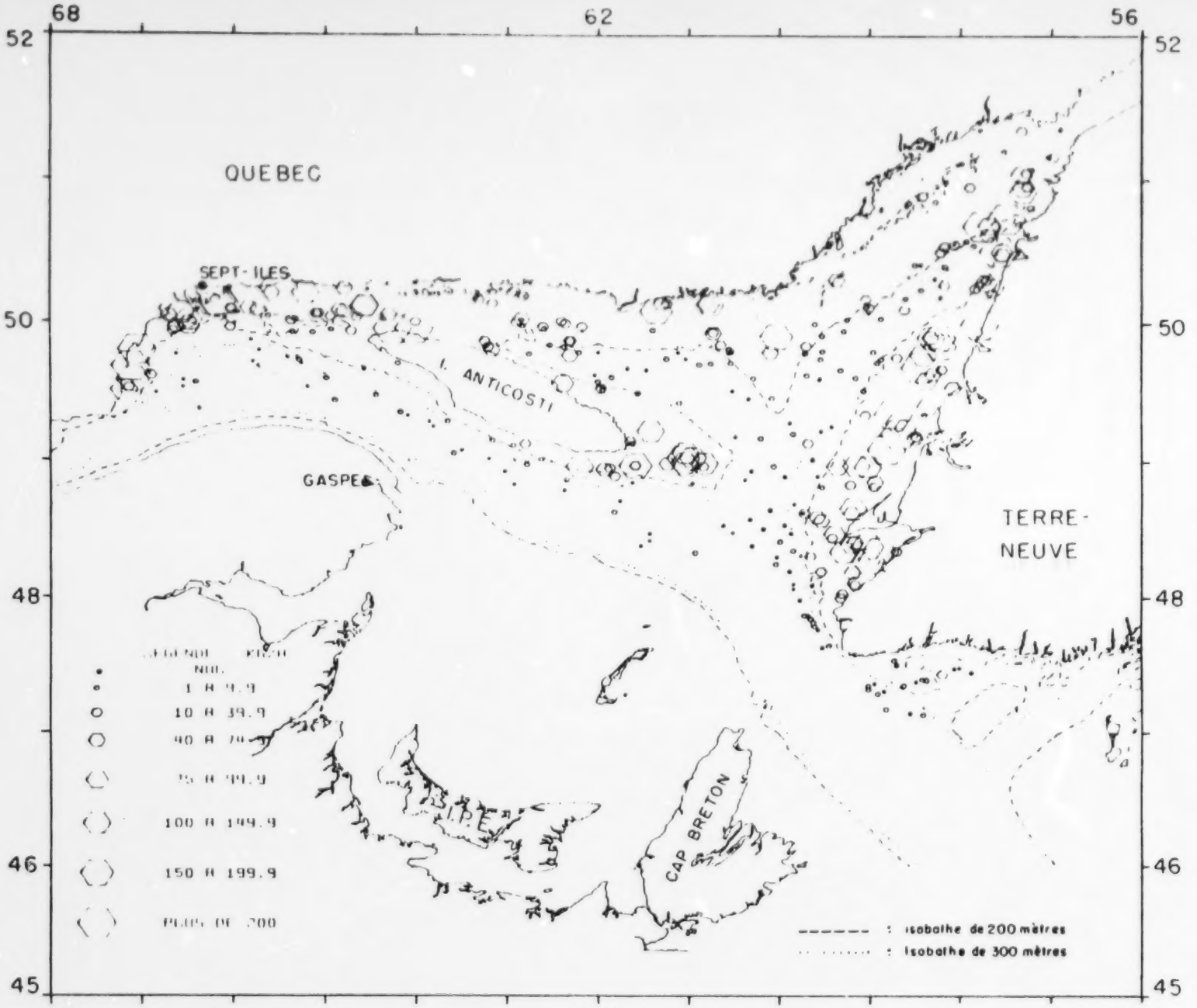

FIGURE 2: Distribution et abondance de la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent au printemps, entre 1976 et 1979

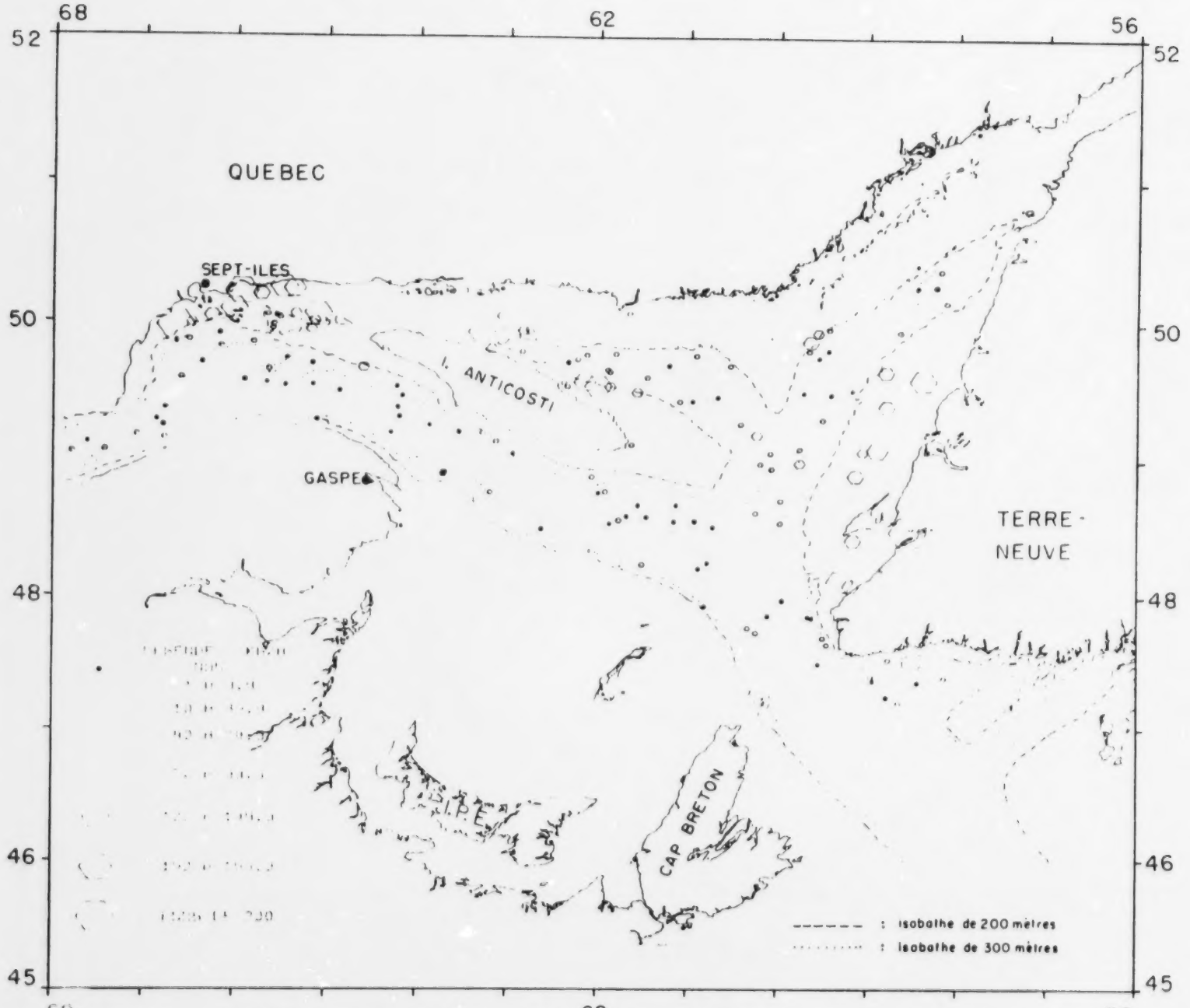

FIGURE 3: Distribution et abondance de la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent en automne, en 1977 et 1981

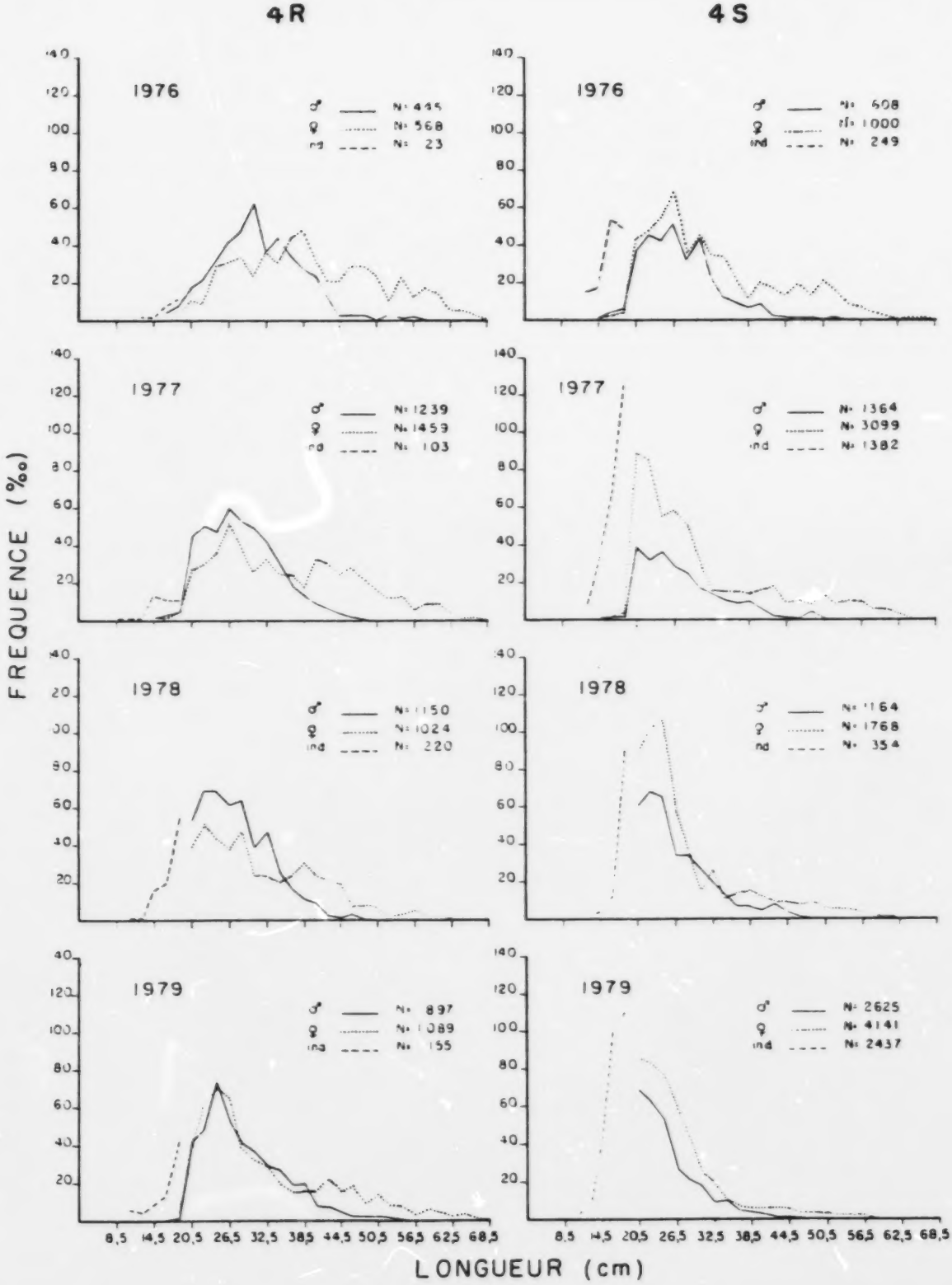

FIGURE 4: Distributions des fréquences de taille de la plie canadienne dans les divisions 4R et 4S de l'OPANO, observées lors des missions scientifiques des printemps 1976 à 1979

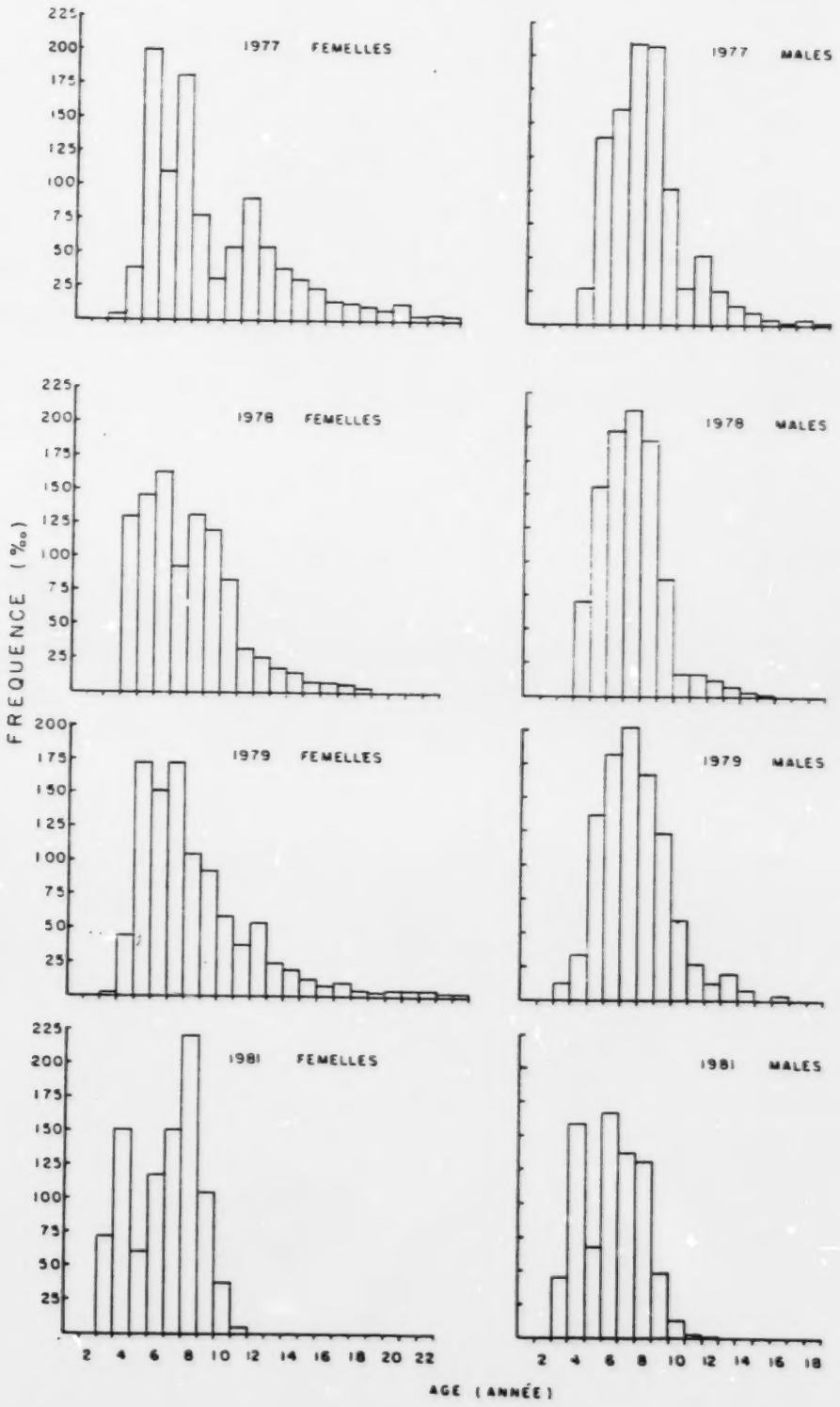

FIGURE 5: Distributions des fréquences d'âge de la plie canadienne dans la division 4R de l'OPANO, observées lors des missions scientifiques de 1977, 1978, 1979 et 1981 (printemps et automne)

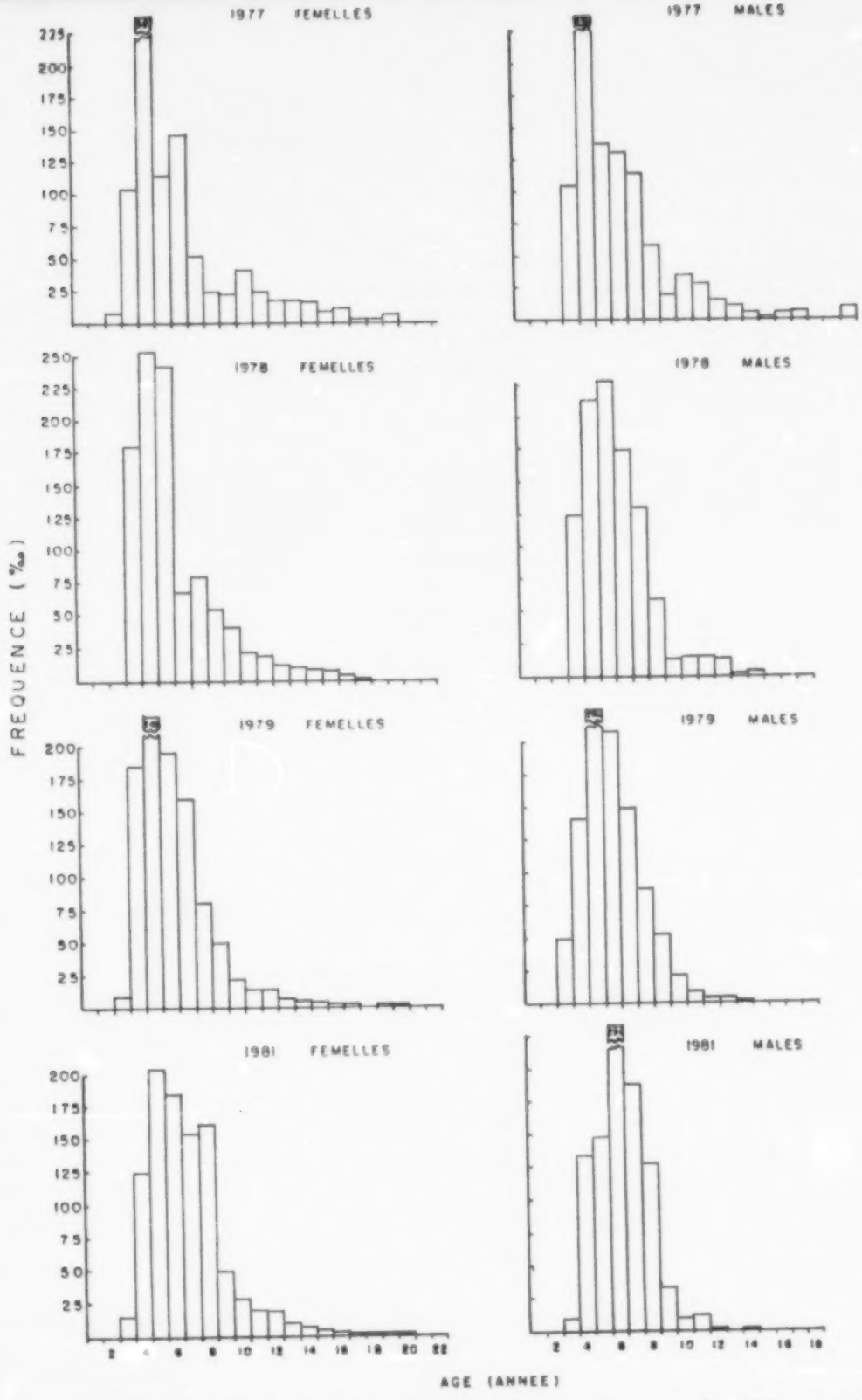

FIGURE 6: Distributions des fréquences d'âge de la plie canadienne dans la division 4S de l'OPANO, observées lors des missions scientifiques de 1977, 1978, 1979 et 1981 (printemps et automne)

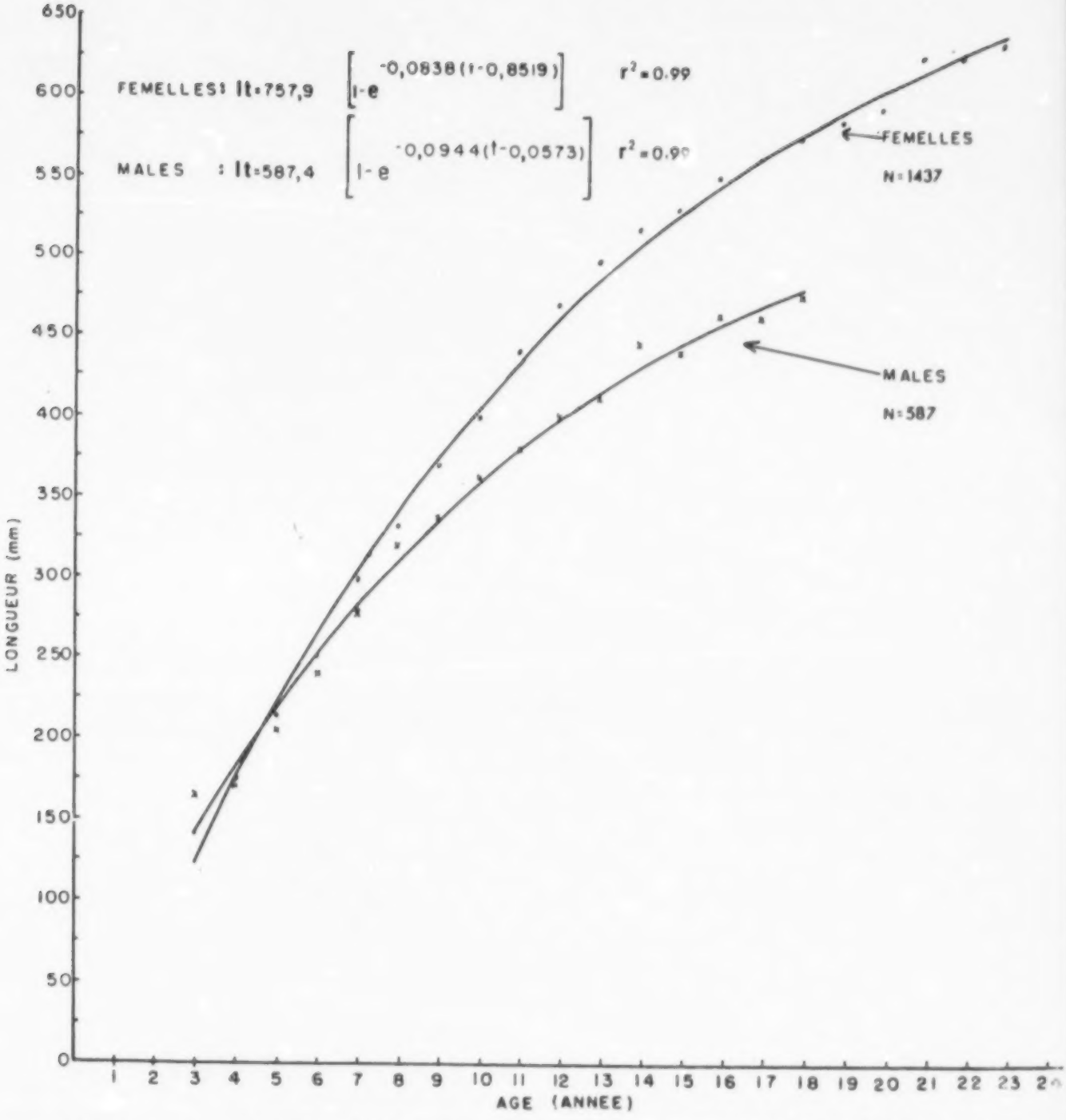

FIGURE 7: Courbes de croissance de von Bertalanffy pour la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent

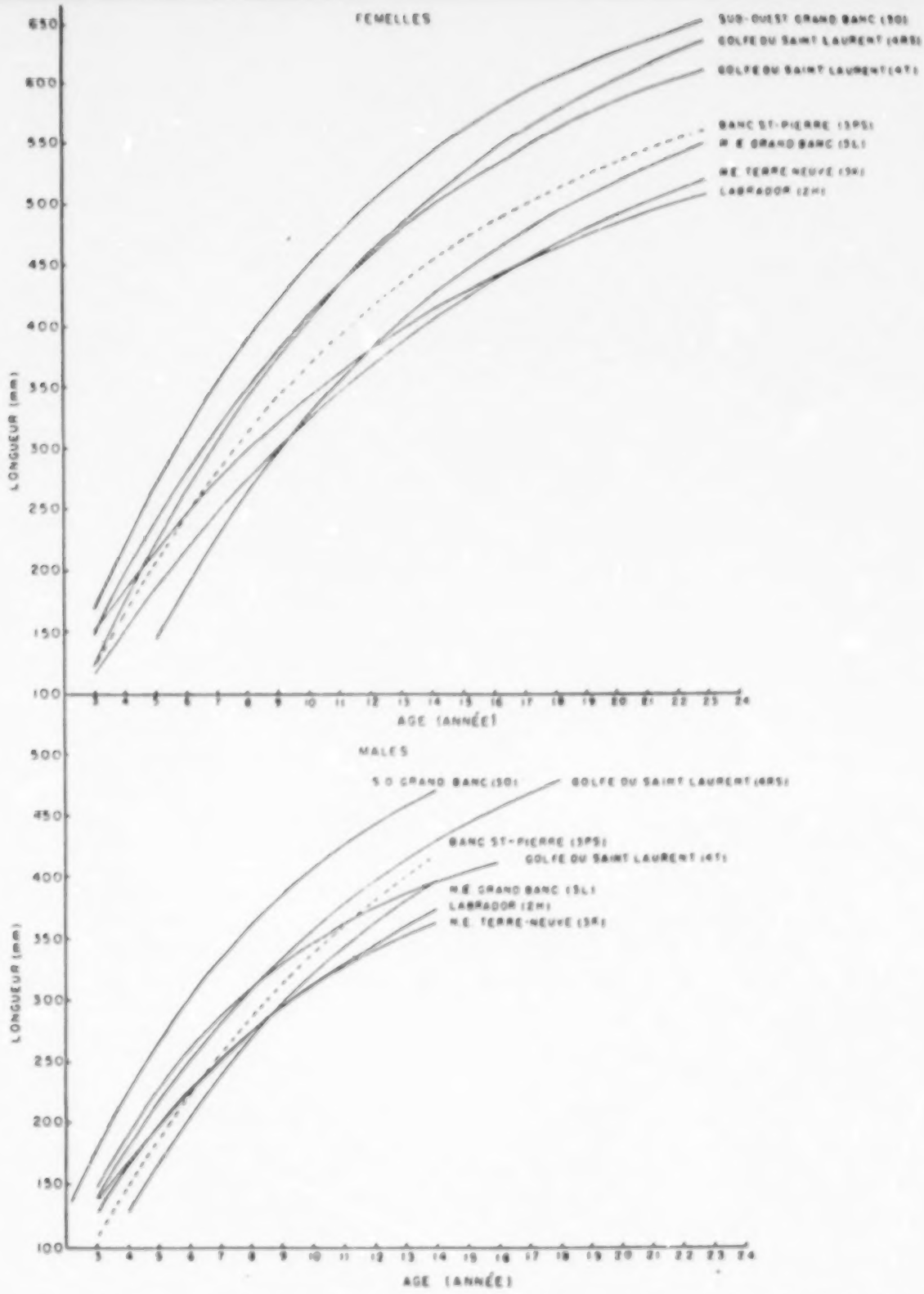

FIGURE 8: Courbes de croissance de la plie canadienne dans différentes régions de l'Atlantique nord-ouest

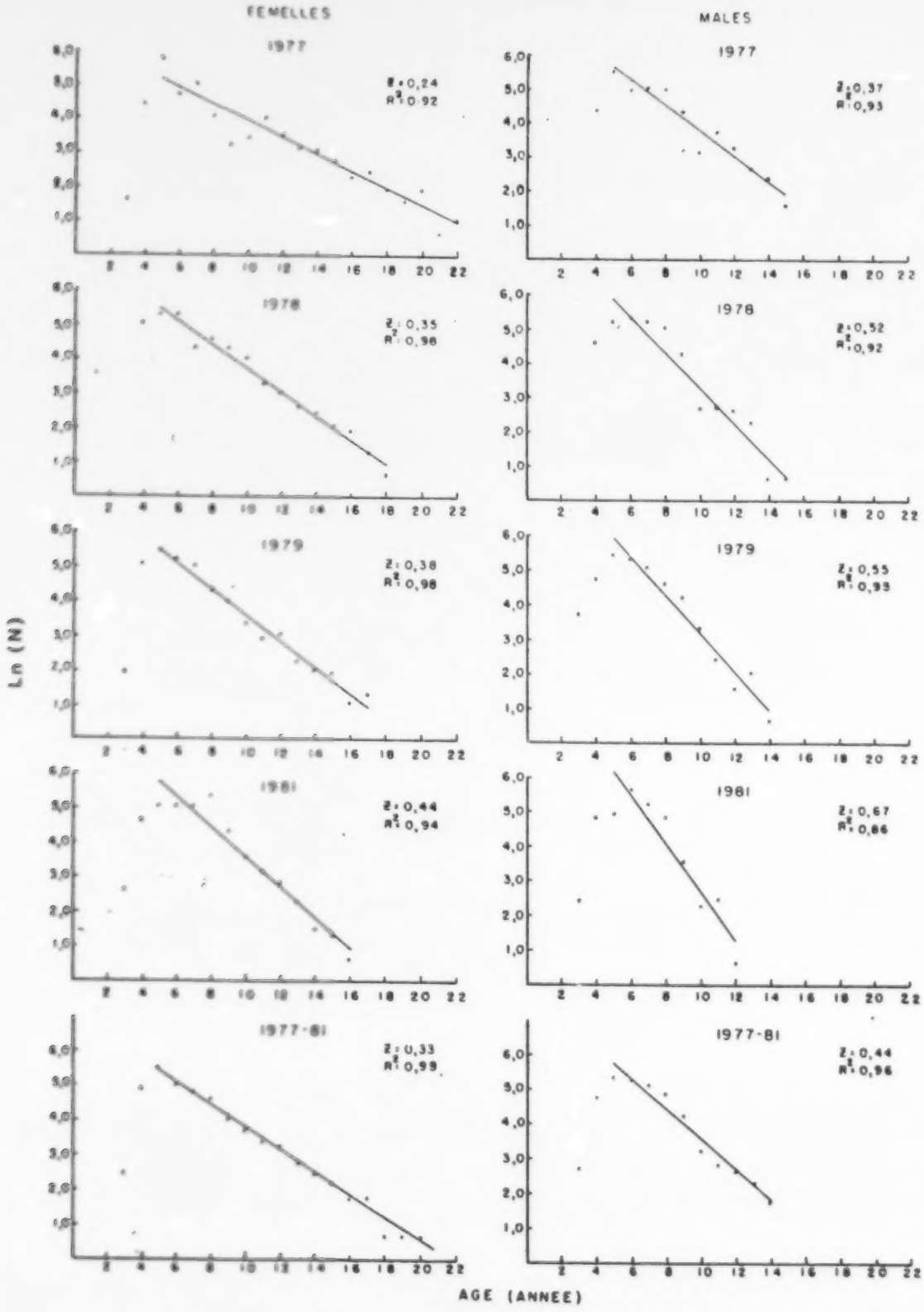

FIGURE 9: Estimations de la mortalité totale (Z) de la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent, établies à partir des échantillons scientifiques de 1977, 1978, 1979 et 1981 (printemps et automne)

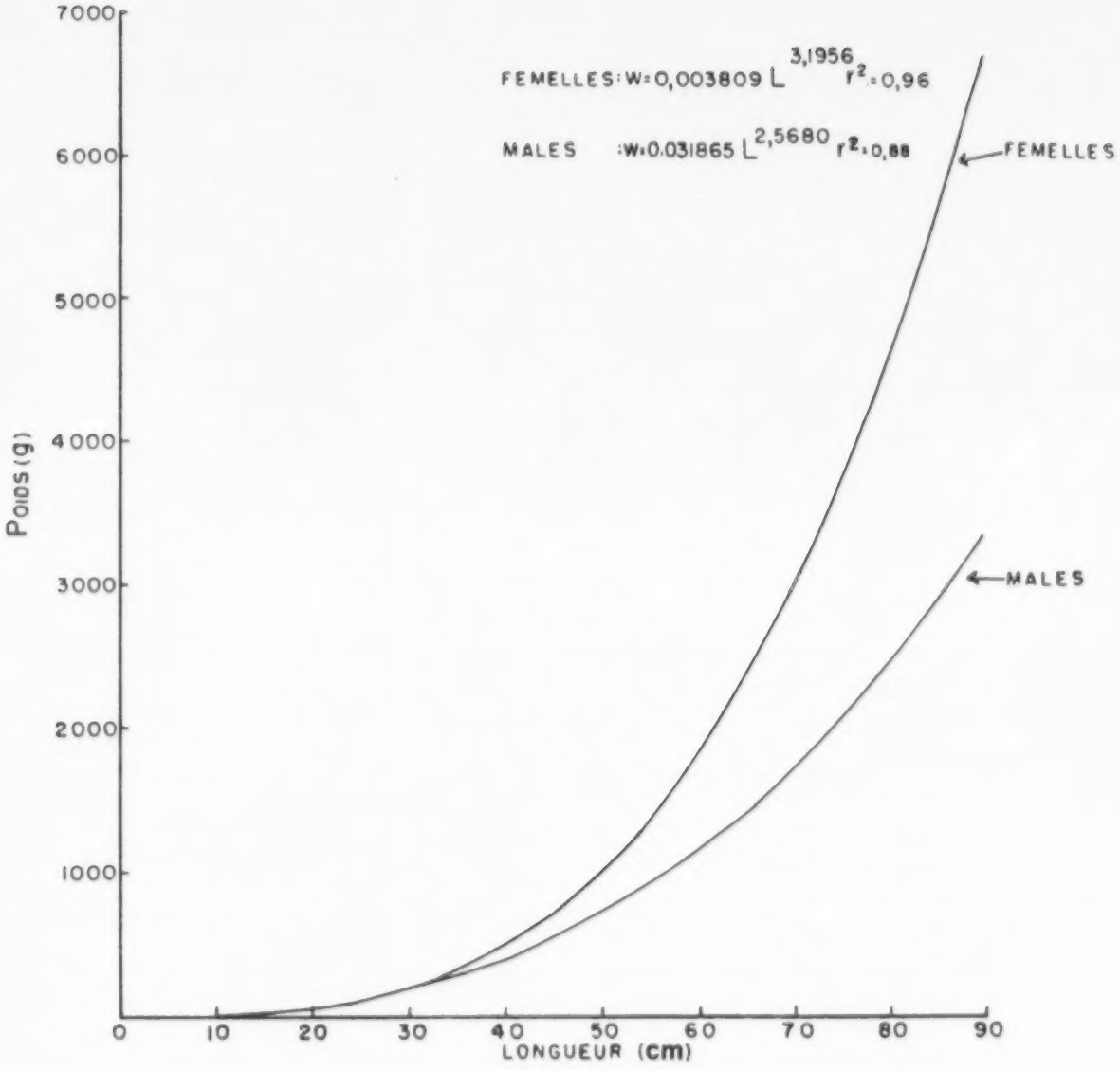

FIGURE 10: Relation longueur-poids pour la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent

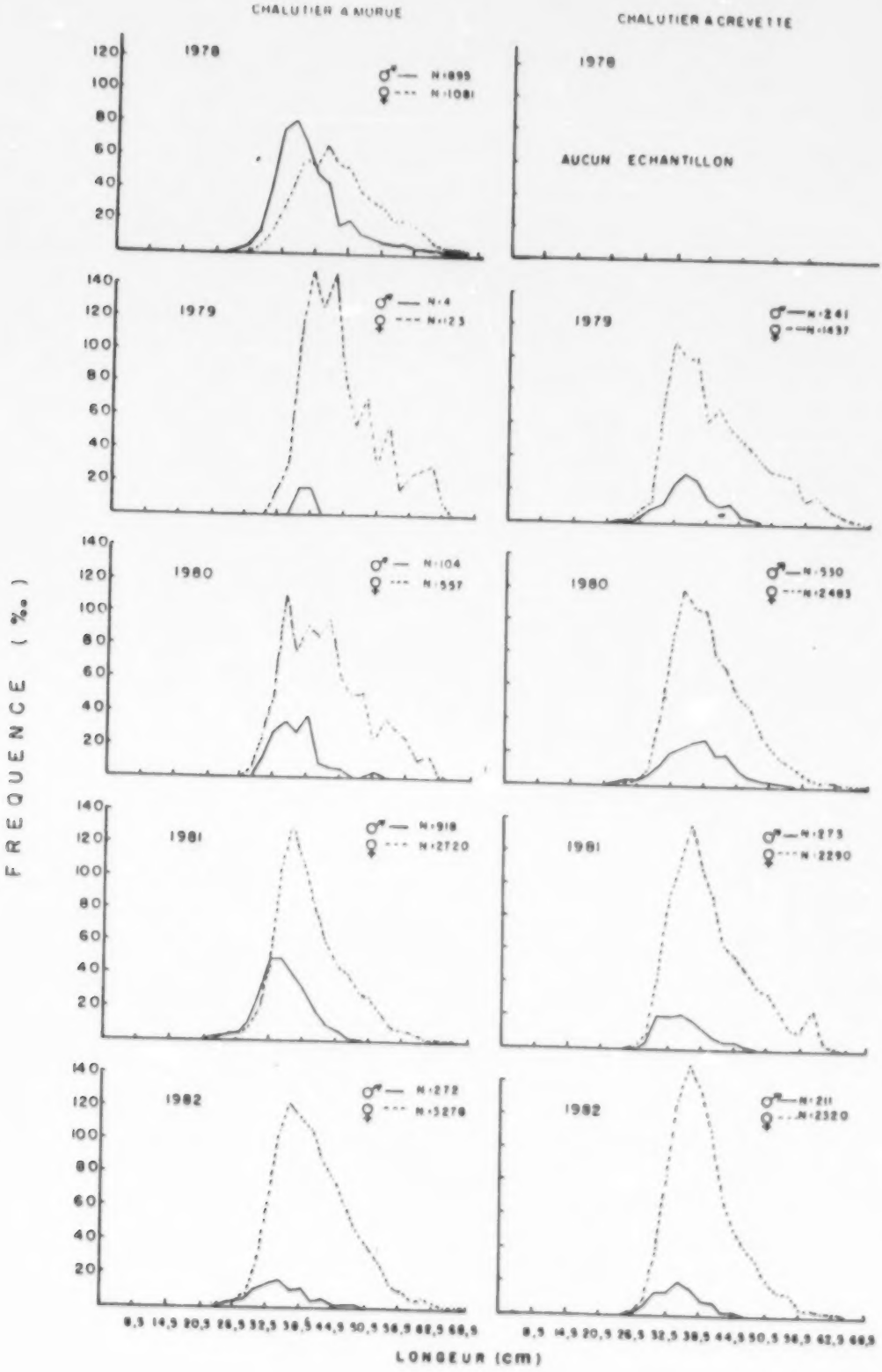

FIGURE 11: Distributions des fréquences de taille de la plie canadienne dans le nord du golfe du Saint-Laurent par engin de pêche, de 1978 à 1982

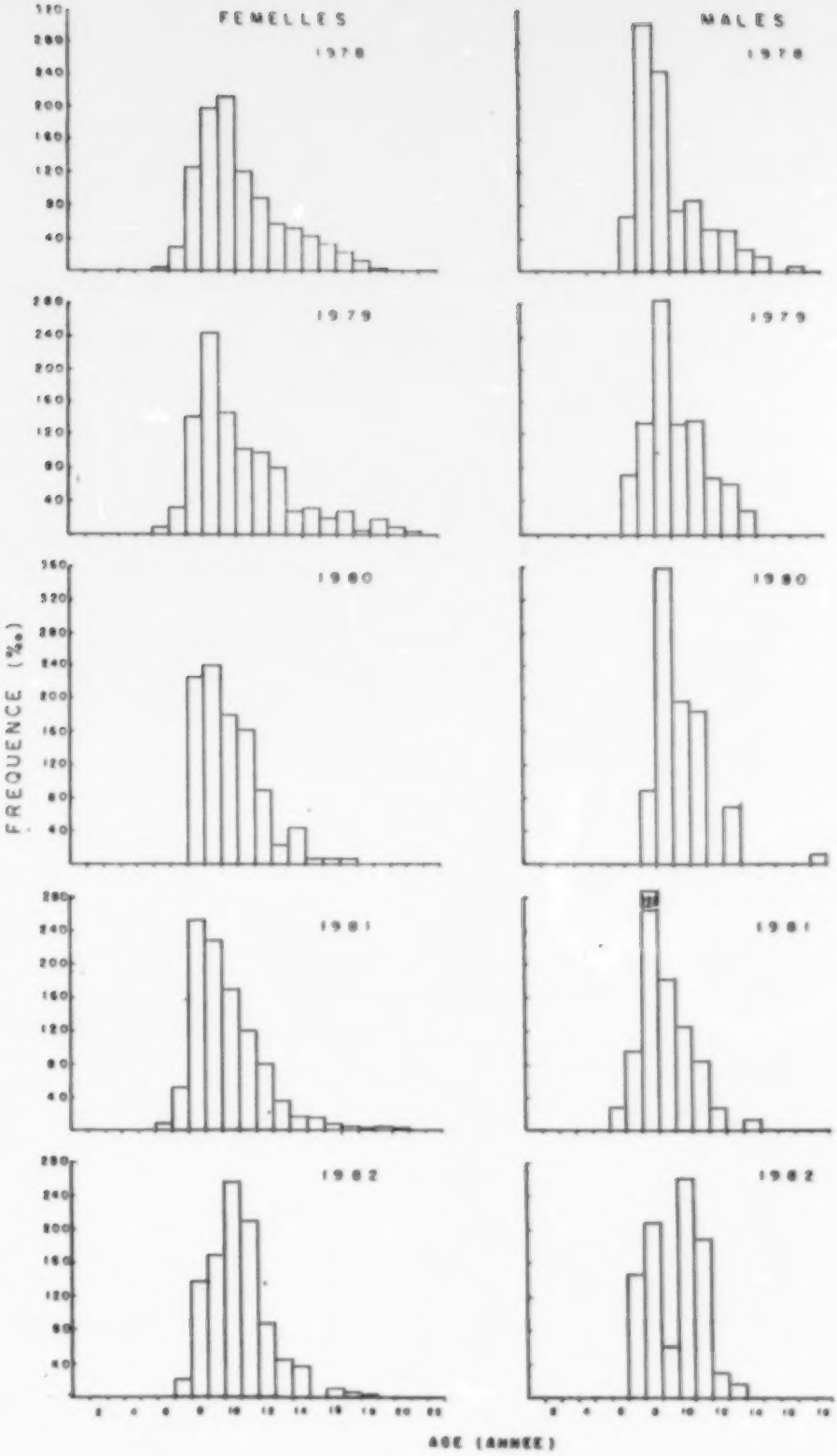

FIGURE 12: Distributions des fréquences d'âge de la plie canadienne dans les débarquements commerciaux de 4RS, de 1978 à 1982